
Universidad Complutense de Madrid
Facultad de Bellas Artes
Departamento de Diseño e Imagen
Máster Universitario en Diseño

Estudio para el diseño de unas calleras
multiagarre sostenibles para CrossFit® y *cross
training*.

Alberto Semeniuk

Director/a/es
Nuria Pradilla Barrero

Madrid, convocatoria extraordinaria, noviembre de 2020



U N I V E R S I D A D
COMPLUTENSE
M A D R I D



ANEXO I: DECLARACIÓN DE NO PLAGIO

D./Dña. Alberto Semeniuk
con NIF X2056814-Q, estudiante de Máster en la Facultad de
Bellas Artes de la Universidad Complutense de Madrid en el
curso 2019 -2020, como autor/a del trabajo de fin de máster titulado
Estudio para el diseño de unas calleras multiagarre sostenibles para CrossFit®
y cross training.
y presentado para la obtención del título correspondiente, cuyo/s tutor/ es/son:
Nuria Pradilla Barrero

DECLARO QUE:

El trabajo de fin de máster que presento está elaborado por mí y es original. No copio, ni utilizo ideas, formulaciones, citas integrales e ilustraciones de cualquier obra, artículo, memoria, o documento (en versión impresa o electrónica), sin mencionar de forma clara y estricta su origen, tanto en el cuerpo del texto como en la bibliografía. Así mismo declaro que los datos son veraces y que no he hecho uso de información no autorizada de cualquier fuente escrita de otra persona o de cualquier otra fuente. De igual manera, soy plenamente consciente de que el hecho de no respetar estos extremos es objeto de sanciones universitarias y/o de otro orden.

En Madrid, a 27 de Octubre de 2020

Fdo.: 

Esta DECLARACIÓN debe ser insertada en primera página de todos los trabajos fin de máster conducentes a la obtención del Título.

Índice

1. Introducción.....	9
2. Metodología.....	10
2.1. Tácticas de investigación aplicadas.....	12
2.1.1. Estudio sobre los ejercicios de CrossFit®.	
Demandas y requisitos del producto.....	12
2.1.1.1. Ejercicios básicos que componen los	
entrenamientos de CrossFit®.....	13
2.1.1.2. WOD: Los principales circuitos del	
entrenamiento de Crossfit®.....	30
2.1.2. Tipos de agarres y equipamiento de protección	
utilizados.....	38
2.2. Estado de la cuestión.....	43
2.2.1. Análisis de mercado (<i>benchmarking</i>).....	43
2.2.1.1. Ejemplos de estudio.....	43
2.2.1.2. Análisis de las características y aciertos del	
diseño. Modelos existentes.....	61
2.2. <i>Insights</i>	61
2.3. Brief.....	61
2.4. Búsqueda de materiales alternativos.....	63
2.5. Bocetos y planos del nuevo format.....	70
2.6. Prototipado del producto.....	71
3. Resultados.....	82
3.1. Prototipo final.....	82
3.2. Comprobación de movilidad.....	87
3.3. Funcionalidad y testeo.....	92
3.4. Discusión.....	107
4. Conclusiones.....	108
5. Bibliografía.....	109
6. Procedencia de imágenes.....	111

Resumen

La finalidad del siguiente trabajo se encuentra en el estudio y diseño de un modelo y prototipo de calleras funcionales para CrossFit®, *cross training*, y otros ejercicios físicos de alta intensidad, que a diferencia de las protecciones de manos actualmente existentes para este deporte, las cuales solo cubren la palma de la mano, presenten una alternativa para la protección del pulgar, además de la posibilidad de alternar el tipo de agarre deseado por el usuario según las demandas de la secuencia de los ejercicios en cada entrenamiento. Los principales aspectos a destacar en este nuevo estudio y diseño no solo consisten en la innovación del formato del producto, sino también en la búsqueda de nuevas alternativas respecto a los principales materiales que habitualmente lo componen, ya que en los principales productos del mercado, actualmente solo se pueden encontrar calleras y protecciones de manos para este deporte realizadas en polímeros o mezcla de polímeros con buenas características en cuanto a coeficientes de resistencia, textura y movilidad, o bien realizadas en cuero animal. No obstante, aunque las marcas y fabricantes defienden que sus productos son veganos o *eco-friendly*, lo cierto es que o bien usan cuero animal como material principal, o bien usan polímeros sintéticos de dudosa sostenibilidad y respeto por el medioambiente. En este estudio se intenta encontrar una solución y material principal que no necesite verdaderamente ser un material sintético o tener procedencia animal.

Palabras clave: calleras, protección, manos, CrossFit®, agarre de gatillo, sostenibilidad.

Abstract

The purpose of the following work is the study and design of a functional hand grips prototype for CrossFit®, *cross training*, and other high intensity physical exercises, unlike the currently existing hand protections for this sport, which only protect the hand palms, they have to present an alternative for thumb protection, in addition to the possibility of change the type of grip desired by the user according to exercises demands in the sequence of them in each training. The relevant aspects in this new study and design not only consist in the innovation of the product format, but also the research for new alternatives regarding materials that usually compose it, because in the main products on the market, currently only hands grips and hand protections for this sport can be found, made of polymers or a mixture of polymers with great properties in terms of resistance coefficients, texture and mobility, or in animal leather. However, although brands and manufacturers defend that their products are vegan or *eco-friendly*, the truth is that either they use animal leather as the main material, or they use synthetic polymers of doubtful sustainability and respect for the environment. This study tries to find a solution and material that does not really need to be a synthetic material or have animal origin.

Keywords: hand grips, protection, hands, CrossFit®, hook grip, sustainability.

1. Introducción

En el mundo del CrossFit®, *cross training* y entrenamientos funcionales, uno de los mayores problemas con los que lidiar es la aparición de heridas, ampollas, rozaduras, quemaduras y otras anomalías de carácter reincidente en las manos de los practicantes y profesionales. A pesar de la aparición de durezas y callos a partir de la cura de las mismas, los dolores, las molestias y el carácter perjudicial que tienen sobre las manos, pueden ser un impedimento que imposibilite el ejercicio y entrenamiento debido a la falta de protección y los daños causados.

Para poder realizar estos ejercicios de alta intensidad se recurre habitualmente al uso de protecciones específicas denominadas calleras. Son las protecciones más usadas, además de los simples *straps* (correas o lazos) de halterofilia. Los guantes convencionales para el uso en gimnasio y levantamiento de pesas y mancuernas en *bodybuilding* han quedado rechazados y desestimados por la experiencia del usuario de la comunidad del *cross training*, debido a su incomodidad, faltas de adaptación, funcionalidad y libertad de movimiento. A priori, las calleras pueden parecer un producto simple, pero junto al magnesio, es la forma en que se posibilita la continuidad de la práctica y secuencia de estos ejercicios de alta intensidad de una manera correcta, donde las posibles consecuencias y heridas causadas en las manos no sean un impedimento o limitación. Tras observar las principales marcas y sus productos estrella más usados por la comunidad de este deporte, se ha podido sintetizar un formato principal de construcción y funcionalidad de las calleras, el cual abarca un formato base de elaboración, dimensiones y ergonomía de las manos y su movimiento, tipos de materiales principales y secundarios, grosor de la tela y zona de protección.

Mediante la observación y análisis de estos modelos y productos, se ha llegado a la hipótesis de que existen ciertas carencias y oportunidades de mejora en el diseño de este producto en tanto a su formato de diseño y zonas de protección, así como en los materiales empleados para su fabricación. Asimilando esta información, y mediante el análisis de casos de estudio, se ha sintetizado un formato principal del producto que forma unas calleras, pudiendo efectuar una identificación de oportunidades para su nuevo diseño.

Esto ha llevado al objetivo de realizar una propuesta de diseño de unas calleras que suplan estas carencias, y ofrezcan una solución viable respecto a las zonas de protección necesarias, formato del producto, y criterio de materiales utilizados. También, con este estudio y nuevo diseño se pretende, por otro lado, eliminar el uso de protecciones y refuerzos puntuales como dedales y cintas autoadhesivas desechables, el cual provoca un continuo gasto de material y generan altas cantidades de basura, compuesta, casi en su mayoría de plástico.

2. Metodología

Para comenzar esta investigación, se ha partido, en primer lugar, de la utilización del método empírico basado en la experiencia personal que como aficionado al CrossFit® tuve durante mis primeros meses de entrenamientos funcionales y ejercicios de alta intensidad.

Además de la información que proporciona la experiencia en primera persona en la práctica de CrossFit® y *cross training* (un tipo de deporte muy de moda en los últimos años, el cual combina múltiples ejercicios y formas de entrenamiento de alta intensidad, tanto cardiovascular como muscular aeróbica y anaeróbicamente), para realizar este estudio se han recopilado y analizado los testimonios de usuarios del *box* (gimnasio de CrossFit®) al que acudo así como los correspondientes a otros practicantes y profesionales de este deporte, concluyendo en que es muy importante cuidar y proteger las manos ante las exigencias de estos ejercicios y entrenamientos que implican: el levantamiento repetido de movimientos de halterofilia (*weightlifting*), ejercicios secuenciales de *crosstraining* y calistenia como *pull-ups* (dominadas en barra), *chest-to-bar* (dominadas con pecho hasta la barra), *toes-to-bar* (pies hasta la barra) y otros ejercicios de peso y gimnásticos tales como las variantes con *kettlebell* o pesas rusas, mancuernas y anillas.

El principal problema en la práctica de este deporte ha radicado, desde sus inicios, en el surgimiento de ampollas, rozaduras, quemaduras, levantamiento de piel y los famosos callos, heridas las cuales además suponen un verdadero impedimento para los siguientes entrenamientos, causando dolores y molestias para el agarre y la práctica de los ejercicios, incluso en muchos casos impidiendo los mismos hasta su cura. El recubrimiento con magnesio de las manos es una ayuda muy eficiente, pero sigue siendo insuficiente ante este tipo de ejercicios.

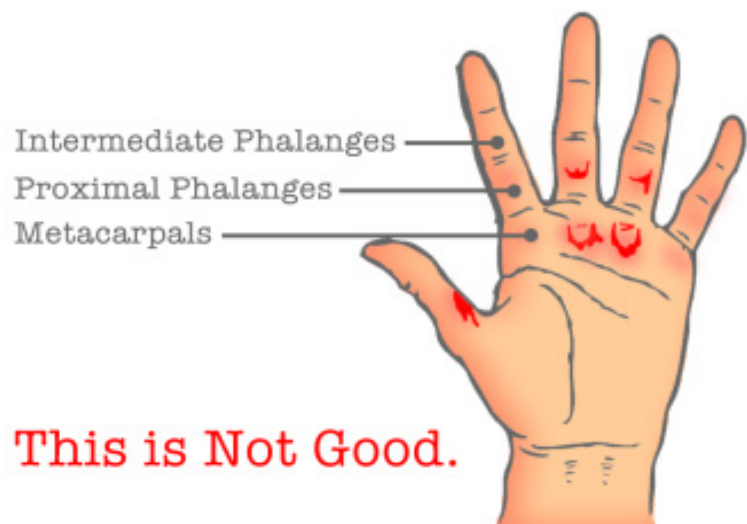


Figura 2.1. Esquema de las zonas mas afectadas y dañadas en las manos durante los entrenamientos de CrossFit®. Recuperado de: <https://aguedacp.wordpress.com/2014/11/25/el-cuidado-de-las-manos-en-crossfit-como-prevenir-y-tratar-las-ampollas/>



Figura 2. 2. Ejemplo de la graves consecuencias de la falta de protección y exigencias de los entrenamientos de CrossFit®. Recuperado de: <https://www.menshealth.com/es/fitness/a28641770/crossfit-manos-entrenamiento-heridas-ryan-fischer/>



Figura 2. 3. Ejemplo de la graves consecuencias de la falta de protección y exigencias de los entrenamientos de CrossFit®. Recuperado de: <http://www.crossfithighvoltage.com/2018/09/09/protecting-your-tools/>

2.1. Tácticas de investigación aplicadas

- Fuentes primarias:

Testimonio y opinión personal de experiencia propia y de compañeros del *box* ante los resultados de la heridas, rajas y levantamiento de piel repetitivo en las palmas de ambas manos como consecuencia de los entrenamientos.

Publicaciones y *review* por parte de practicantes y profesionales de la comunidad de CrossFit® y *cross training*, tanto los modelos de marcas principales, como la tipología de uso de las calleras./ Fichas técnicas y descripciones de los productos por parte de la marcas principales (*benchmarking*) de calleras y protecciones.

- Fuentes secundarias:

Opiniones y *reviews* por parte de la experiencia de otros usuarios de la comunidad del *cross training*. Análisis de otras protecciones usadas para halterofilia o ejercicios similares en el mercado.

2.1.1. Estudio sobre los ejercicios de CrossFit®. Demandas y requisitos del producto

El CrossFit® es una marca registrada que designa un metodología de entrenamiento basada en la recopilación y secuencia de diferentes ejercicios funcionales realizados a una alta intensidad. Como bien apunta Glassman (2002), este método específico de *cross training* es apto para casi todos los públicos y niveles, aunque desde sus inicios ha estado enfocado para deportistas y personas que deseen alcanzar un alto rendimiento físico, tales como militares, cuerpo policial u otros.

Este deporte y entrenamiento funcional comenzó al principio utilizando el material, pesos y equipamiento más cercano y asequible del que se podía disponer, hasta actualmente establecerse con un amplio repertorio de ejercicios específicos y material determinado para el entrenamiento. Actualmente las clases deben ser impartidas por un entrenador y monitores con titulación específica en gimnasio e instalaciones homologadas por la propia marca (aunque todo individuo pueda realizar estas actividades por su propia cuenta), ya que muchos de los ejercicios son de naturaleza olímpica tales como la halterofilia, los cuales requieren del equipamiento adecuado, una buena técnica de ejecución y la supervisión de un monitor, del contrario se podrían sufrir graves lesiones durante la práctica. Estos ejercicios olímpicos son los que diferencian este deporte de los

entrenamientos funcionales y circuitos generalizados.

El CrossFit® se ha difundido extensamente en las últimas décadas porque se basa en ejercicios de alta intensidad en periodos breves de tiempo, con lo que en 30 o 40 minutos a muy alta intensidad se puede mejorar la condición física general y conseguir muchísimos beneficios, que en opinión de Glassman (2016) serían los siguientes:

- Mejora de la capacidad aeróbica y anaeróbica.
- Aumento de la fuerza y masa magra.
- Favorece la pérdida de peso y reduce la grasa corporal.
- Mejora del sistema circulatorio y respiratorio, así como la calidad de vida.
- Aumento de la motivación y capacidad de superación.

El entrenamiento y los ejercicios de CrossFit® se basan en tres partes:

- *Warm up* o calentamiento: de 5 a 10 minutos, con ejercicios a bajo rendimiento tales como trotar, sentadillas, flexiones, dominadas, estiramientos, etc.
- Parte A: Primera parte del entrenamiento la cual suele ir dirigida al entrenamiento de técnica y fuerza de algunos de los ejercicios olímpicos de halterofilia en sus posibles variantes. Al constar de más descanso y menos repeticiones está programada por subir hacia los pesos máximos del deportista. De 10 a 20 minutos.
- Parte B: Es la parte principal del entrenamiento, mas conocida como *WOD (Work of the Day)*, la cual comprende unos tiempos relativos de entre 8 y 40 minutos de entrenamiento según el circuito establecido para esa sesión o día. Es en esta parte donde pueden coincidir y encontrarse toda la variedad de ejercicios incluidos en el repertorio. Estos circuitos comprenden normalmente entre 2 y 4 tipos de ejercicios (modificable), con número determinado de orden y repeticiones, establecidas en rondas o bien por tiempos.

2.1.1.1. Ejercicios básicos que componen los entrenamientos de CrossFit®

Según Glassman (2016), los ejercicios básicos que componen los entrenamientos de CrossFit® son:

- *Snatch* (arrancada): Ejercicio olímpico que consiste en levantar la barra del suelo hasta arriba de la cabeza en un solo tiempo (Vaughn, 2011). Se realiza también en otras variaciones como *hang snatch* (levantamiento desde las rodillas), *power snatch* (sin bajar a sentadilla), y *squat snatch* (con sentadilla).

- *Clean* (cargada): Ejercicio olímpico que consiste en llevar la barra desde el suelo hasta cargarla en los hombros y erguir las piernas para completar el movimiento. Se puede realizar también en variaciones como *hang clean* (desde las rodillas), *power clean* (sin bajar a sentadilla), y *squat clean* (con sentadilla). Originalmente se suele culminar este ejercicio al completo mediante un *jerk*.

- *Push Jerk*: Ejercicio olímpico que consiste en levantar la barra por encima de la cabeza desde la posición de cargada en el *clean*, mediante un solo golpe de empuje utilizando la ayuda del empuje de las piernas. Los pies se mantienen en el sitio.

- *Split Jerk*: Ejercicio olímpico que consiste en levantar la barra por encima de la cabeza desde la posición de cargada en el *clean*, mediante un solo golpe de empuje utilizando la ayuda del empuje de las piernas. En el momento de empuje, las piernas se desplazan una hacia adelante, y la otra ligeramente en diagonal hacia detrás, recogándose después una por una hacia la posición inicial para terminar el movimiento (Vaughn, 2012).

- *Press*: Se trata del levantamiento de la barra de manera estricta utilizando prácticamente solo la fuerza de los brazos, hombros o pectoral. Éste puede ser *push press* (desde la cargada de *clean*), *floor press* (pectoral, tumbado en el suelo) o *bench press* (tumbado en el banco para pesas).

- *Thruster*: Ejercicio repetido que consiste en empezar desde la cargada en los hombros del *clean* y bajar realizando una sentadilla, y desde abajo extenderse de nuevo hacia arriba empujando y levantando la barra por encima de la cabeza, aprovechando la inercia de la subida. De la misma manera se aprovecha la bajada para realizar la sentadilla de la siguiente repetición de manera fluida.

- *Over Head Squat*: Ejercicio que consiste en realizar sentadillas con la barra por encima de la cabeza en agarre de *snatch* (CrossFit Markham, 2016).

- *Back Squat*: Consiste en realizar sentadillas con la barra apoyada en la parte trasera de la nuca.

- *Front Squat*: Consiste en realizar sentadillas desde la cargada en los hombros en la parte frontal.

- *Squats y Air Squats*: Sentadillas sin pesos, a las cuales se les puede incluir la opción de realizar un salto en cada subida. No obstante se les puede añadir pesos de complemento mediante mancuernas (*dumbbells*) o *kettlebells*.

- *Dumbbell (snatch)* y sus variantes: Se trata del levantamiento del

peso desde el suelo hasta por encima de la cabeza pero usando las mancuernas en lugar de la barra olímpica. Existen múltiples ejercicios con estos pesos como son los *lunges* (zancadas amplias tocando la rodilla de atrás en el suelo), *floor press*, etc.

- *Kettlebell Swing*: Se trata del levantamiento parabólico de la pesa rusa, normalmente agarrando su asa mediante ambas manos, desde entre las piernas hasta la altura de la cabeza (*russian swing*), o bien hasta arriba. Las piernas deben de estar abiertas para poder hacer el movimiento correctamente. Mediante la *kettlebell* se realizan también otros ejercicios funcionales como *squats* con las pesas en los hombros, o caminar o trotar con ellas.

- *Deadlift* (levantamiento de peso muerto): Ejercicio olímpico que consiste en levantar la barra desde el suelo hasta erigir por completo las piernas y la postura de la espalda.

- *Push-Ups*: Ejercicios de flexiones y fondos corrientes en sus diferentes versiones.

- *HSPU (Hand Stand Push-Ups)*: Ejercicio que consiste en realizar flexiones y fondos haciendo el pino, bien con la ayuda de la pared o sin ella.

- *HSW (Hand Stand Walk)*: Se trata de caminar distancias y recorridos determinados haciendo el pino.

- *Pull-Ups* (dominadas): consiste en realizar repeticiones de dominadas en barra hasta la altura de la barbilla. En todos los tipos de dominadas se puede utilizar el movimiento inercial o *kiping* para realizar las repeticiones con más fluidez.

- *C2B (Chest-to-Bar)*: Se trata de dominadas en barra, en las cuales se ha de alcanzar la misma con el pecho.

- *MU (Muscle-Ups)*: Se trata de dominadas en barra completas en las que se termina el movimiento alzándose y realizando un fondo por encima de la barra. También se realiza en su variante en las anillas olímpicas (*Ring MU*).

- *T2B (Toes-to-Bar)*: Consiste en levantar las punteras de los pies hasta tocar la barra estando colgado en ella, a ser posible con las piernas rectas. Se utiliza *kiping* para las repeticiones.

- *K2E (Knees-to-Elbows)*: Consiste en llevar las rodillas hasta los codos estando colgado en la barra. Se utiliza *kiping* para las repeticiones.

- *Burpees*: Ejercicio que consiste en tumbarse tocando con el pecho en el suelo y levantarse de nuevo con rapidez, realizando este ejercicio de

manera repetida.

- *Pistols*: Ejercicio que consiste en hacer sentadillas a una sola pierna, pudiendo alternar de pierna o no.
- *Wall Ball*: Se trata de lanzar de manera repetida el balón medicinal (pesos variados) hacia una altura establecida en la pared.
- *Farmer Carry* (transporte de granjero): Se trata de recorrer distancias determinadas mientras se transporta un peso por igual en cada mano. Se pueden usar *kettlebells*, mancuernas u otros.
- *Box Jumps*: Se trata de realizar salta al cajón de manera repetida. Hay varias alturas del cajón disponibles.
- *Step-Ups*: Se trata de subidas repetidas al cajón sin necesidad del salto. Este ejercicio se puede acompañar con *kettlebells* o mancuernas.
- Correr: Recorrer diferentes distancias determinadas por el circuito lo más rápido que se pueda.
- *Ass-Bike* (*Assault Bike*): Variante de la bicicleta estática que incluye el movimiento de los brazos. Funciona por distancia y kilocalorías.
- Bicicleta estática común: Funciona por distancia y kilocalorías.
- *Skierg*: Máquina que simula el movimiento del brazadas de ski. Funciona por tiempo y kilocalorías.
- *Row*: Máquina que simula el ejercicio y recorrido completo de remo. Funciona por tiempo y kilocalorías.
- *Sit-ups*: Abdominales, teniendo en cuenta sus diferentes variantes.
- *DU* (*double unders*): saltos dobles de comba, pasando la cuerda dos veces por debajo de los pies en cada salto.

Mediante estos ejercicios se obtiene el repertorio básico para poder componer y realizar los circuitos y *WODs* de los entrenamientos de CrossFit®. No obstante, existen aún más ejercicios y variantes que son muy poco habituales o que se les ha incrementado notablemente las exigencias y dificultad por parte de profesionales insaciables o insatisfechos.

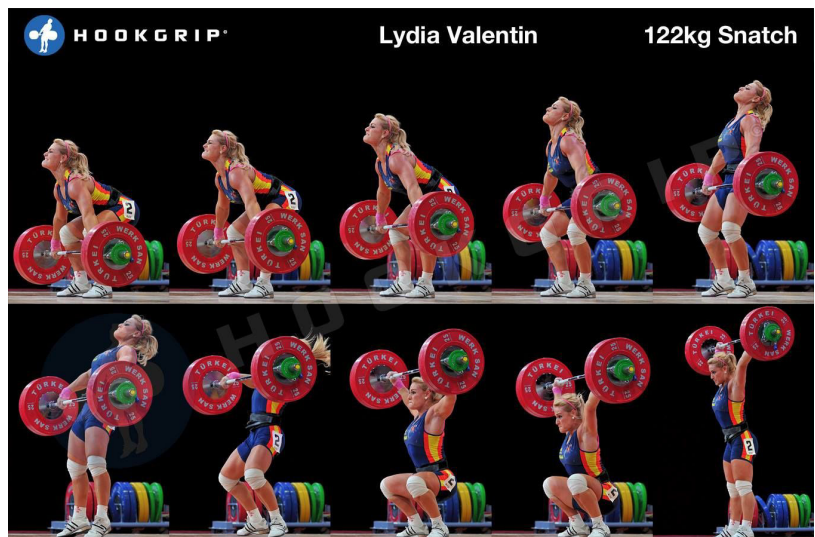


Figura 2. 4. Imagen descriptiva del proceso de *snatch*. Recuperado de: <https://store.hookgrip.com/picture-downloads/>

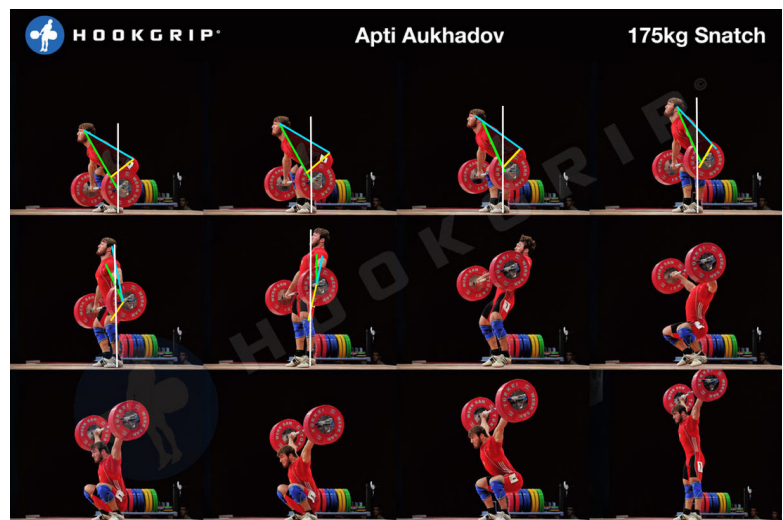


Figura 2. 5. Imagen descriptiva del análisis del proceso de *snatch*. Recuperado de: <https://store.hookgrip.com/picture-downloads/>



Figura 2. 6. Imagen descriptiva del movimiento *dumbbell snatch*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>

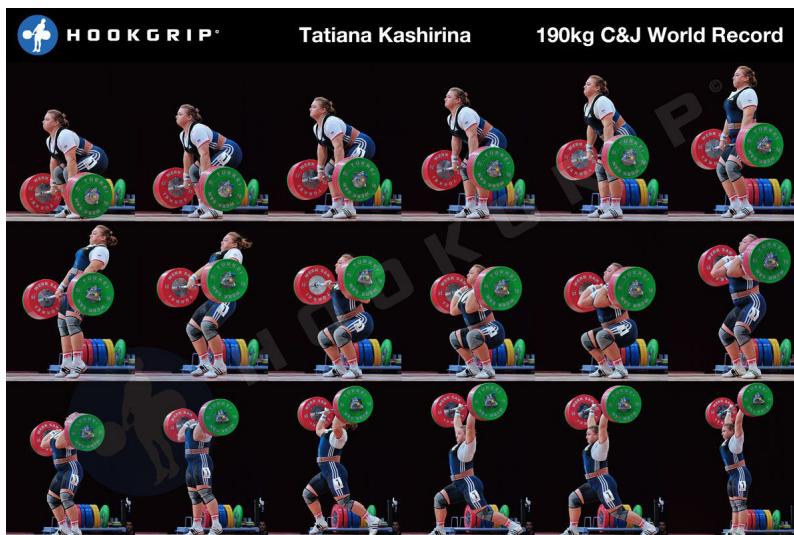


Figura 2. 7. Imagen descriptiva del proceso de *clean and jerk (split jerk)*. Recuperado de: <https://store.hookgrip.com/picture-downloads/>

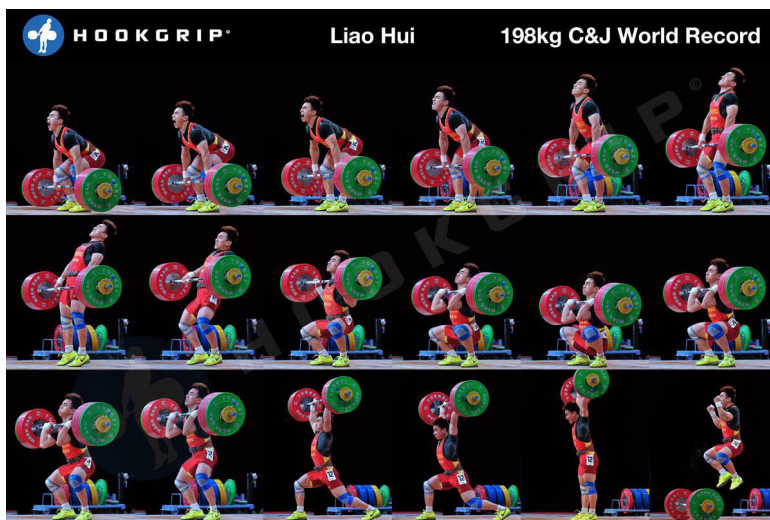


Figura 2. 8. Imagen descriptiva del proceso de *clean and jerk (split jerk)*. Recuperado de: <https://store.hookgrip.com/picture-downloads/>



Figura 2. 9. Imagen descriptiva del movimiento *dumbbell clean and push jerk*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>



Figura 2. 10. Imagen descriptiva del movimiento *push press*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>



Figura 2. 11. Imagen descriptiva del movimiento *push press*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>



Figura 2. 12. Imagen descriptiva del movimiento *thruster*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>



Figura 2. 13. Imagen descriptiva del movimiento *thruster*. Recuperado de: <http://clubjudocoslada.blogspot.com/2016/02/ejercicio-thrusters.html>



Figura 2. 14. Imagen descriptiva del movimiento *over head squat*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>



Figura 2. 15. Imagen descriptiva del movimiento *over head squat*. Recuperado de: <https://www.crossfitmarkham.com/2016/11/28/the-overhead-squat/>



Figura 2. 16. Imagen descriptiva del movimiento *back squat*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>

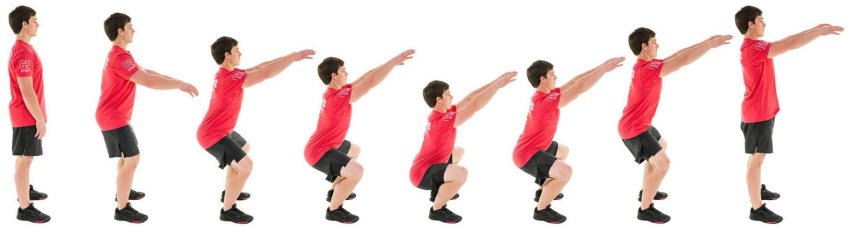


Figura 2. 17. Imagen descriptiva del movimiento *air squat*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>



Figura 2. 18. Imagen descriptiva del movimiento *dumbbell farmer carries*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>



Figura 2. 19. Imagen descriptiva del movimiento *kettlebell swing*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>



Figura 2. 20. Imagen descriptiva del movimiento *kettlebell snatch*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>



Figura 2. 21. Imagen descriptiva del movimiento *kettlebell farmer carries*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>



Figura 2. 22. Imagen descriptiva del movimiento *deadlift*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>



Figura 2. 23. Imagen de la secuencia completa del movimiento *deadlift*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>



Figura 2. 24. Imagen descriptiva del movimiento *push-up*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>



Figura 2. 25. Imagen descriptiva del movimiento *hand stand push-up*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>



Figura 2. 26. Imagen descriptiva del movimiento *hand stand push-up*. Recuperado de: <https://www.estilorx.com/hspus-handstand-push-up-o-flexiones-invertidas/>



Figura 2. 27. Imagen descriptiva del movimiento *hand stand walk*. Recuperado de: <https://www.boxrox.com/the-crossfitters-guide-to-developing-a-perfect-handstand-walk/>



Figura 2. 28. Imagen descriptiva del movimiento *pull-up*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>



Figura 2. 29. Imagen descriptiva del movimiento *chest-to-bar*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>

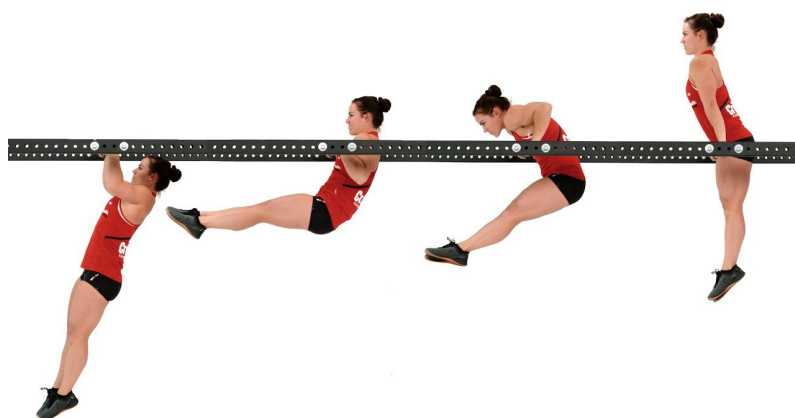


Figura 2. 30. Imagen descriptiva del movimiento *muscle-up*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>



Figura 2. 31. Imagen descriptiva del movimiento *toes-to-bar*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>



Figura 2. 32. Imagen descriptiva del movimiento *toes-to-bar*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>



Figura 2. 33. Imagen descriptiva del movimiento *knees-to-elbows*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>



Figura 2. 34. Imagen descriptiva del movimiento *burpee*. Recuperado de: <https://thefatkidinside.com/health-benefits-burpees-everyday/>



Figura 2. 35. Imagen descriptiva del movimiento *pistol/s*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>



Figura 2. 36. Imagen descriptiva del movimiento *wall ball*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>



Figura 2. 37. Imagen descriptiva del movimiento *box jump*. Recuperado de: [https://https://www.crossfit.com/](https://www.crossfit.com/)



Figura 2. 38. Imagen descriptiva del ejercicio *assault bike*. Recuperado de: <https://thomas.es/noticias/assault-airbike-presente-en-reebok-crossfit-invitational-gracias-a-thomas-wellness-group/>



Figura 2. 39. Máquina *Assault AirBike* utilizada para el ejercicio *assault bike*. Recuperado de: <https://www.roguefitness.com/assault-airbike-elite-and-accessories>



Figura 2. 40. Imagen del ejercicio de ski mediante la máquina SkiErg. Recuperado de: <https://befitglitz.com/spain/uso-del-skierg-para-fuerza-resistencia-y-perdida-de-peso/>



Figura 2. 41. Imagen del ejercicio de remo o row. Recuperado de: <https://www.vermontc2.com/es/remo-concept2-modelo-d-pm5/>



Figura 2. 42. Imagen del ejercicio de remo o row. Recuperado de: <https://www.vermontc2.com/es/remo-concept2-dinamico/>

2.1.1.2. WOD: Los principales circuitos del entrenamiento de CrossFit©

A pesar de que el WOD y sus ejercicios pueden establecerse y variar por entrenadores y monitores según crean oportuno, por lo general se realizan WODs ya establecidos que son los puntos de referencia principales a nivel internacional, sobretodo en el caso de las competiciones profesionales.

Según la página web Full Crossfit (2020), estos circuitos de referencia han recibido nombres de huracanes famosos en el caso de las "chicas" y nombres de héroes y militares fallecidos en combate estadounidenses en el caso de los "chicos". Los pesos del RX¹ están establecidos para los niveles de competición, por lo que el resto practicantes y aficionados realizan estos ejercicios proporcionalmente escalados a su nivel.

Los ejercicios se realizan en el orden mencionado según las repeticiones descritas para cada ronda. No se puede pasar de un ejercicio a otro hasta haber terminado todas las repeticiones del ejercicio anterior. Algunos ejemplos de estos circuitos son:

Bárbara: 5 rondas, con 3 minutos de descanso entre rondas

- 20 *Pull-ups*
- 30 *Push-ups*
- 40 *Sit-ups*
- 50 *Squats*

Chelsea: EMOM² de 30 minutos

- 5 *Pull-ups*
- 10 *Push-ups*
- 15 *Squats*

Mary: AMRAP³ de 20 MINUTOS

- 5 *Handstand push-ups*
- 10 *Pistol squats*
- 15 *Pull-ups*

Cindy: AMRAP de 20 minutos

- 5 *Pull-ups*

1 RX: Terminología que indica los pesos oficiales para los niveles de competición, para hombres y mujeres.

2 Abreviatura de *Every Minute on the Minute*., que significa hacer el número de repeticiones determinadas dentro de cada minuto.

3 Abreviatura de *As Many Reps As Possible*, indicando que hay que hacer el número máximo de repeticiones y rondas dentro del tiempo establecido.

- 10 *Push-ups*
- 15 *Squats*

Annie: 50-40-30-20-10 (por tiempo)

- *Double unders* (Doble salto de comba)
- *Sit-ups*

Angie: AFAP⁴ (por tiempo)

- 100 *Pull-ups*
- 100 *Push-ups*
- 100 *Sit-ups*
- 100 *Squats*

Eva: 5 rondas (por tiempo) (32/24 kg)⁵

- 800 metros de carrera
- 30 *Kettlebell swings*

Helen: 3 rondas (por tiempo) (32/24 kg)

- 400 metros de carrera
- 21 *Kettlebell swings*
- 12 *Pull-ups*

Kelly: 5 rondas (por tiempo) (9/7 kg) (60/50 cm)⁶

- 400 metros carrera
- 30 saltos al cajón
- 30 *Wall balls*

Karen: AFAP (por tiempo) (9/7 kg)

- 150 *Wall balls*

Amanda: 9-7-5 (por tiempo) (61/43 kg)

- *Muscle-ups*
- *Snatch*

Jackie: AFAP (por tiempo) (20/15 kg)

- 1000 metros de remo
- 50 *Thrusters*

4 Abreviatura de *As Fast As Possible*, indicando que ha de hacerse el circuito descrito en el menor tiempo posible.

5 (32/24 kg): Forma utilizada para describir los pesos de *RX* oficiales. El primer número indica el peso de los varones y el segundo el de las mujeres (H/M)

6 Esta misma forma se utiliza para expresar el *RX* en los saltos al cajón.

- 30 *Pull-ups*

Diane: 21-15-9 (por tiempo) (102,5/70 kg)

- *Peso muerto*

- *Handstand push-ups*

Fran: 21-15-9 (por tiempo) (42,5/29 kg)

- *Thrusters*

- *Pull-ups*

Elizabeth: 21-15-9 (por tiempo) (60/40 kg)

- *Cleans*

- Fondos en anillas (*Ring dips*)

Nancy: 5 Rondas (por tiempo) (40/30 kg)

- 400 metros de carrera

- 15 *Overhead squats*

Isabel: AFAP (por tiempo) (60/40 kg)

30 *Snatches*

Linda: 10-9-8-7-6-5-4-3-2-1

- *Deadlift* (Peso muerto) 1/2 peso corporal

- *Press Banca* con peso corporal

- *Clean* 3/4 del peso corporal

Grace: AFAP (60/40 kg)

- 30 *Cleans and jerks*

JT: 21-15-9

- *Handstand push-ups*

- Fondos en anillas (*Ring dips*)

- *Push-ups*

Tommy V: 5 rondas (por tiempo) (50/35 kg)

- 21 *Thrusters*

- 12 *Rope climbs* (subir la cuerda) 4 metros

- 15 *Thrusters*

- 9 *Rope climbs*

- 9 *Thrusters*

- 6 *Rope climbs*

Joshie: 3 rondas (por tiempo) (17,5/15 kg)

- 21 *Snatches* con mancuernas con el brazo derecho
- 21 *Pull-ups*
- 21 *Snatches* con mancuernas con el brazo izquierdo
- 21 *Pull-ups*

Badger: (por tiempo) (42,5/29 kg)

- 30 *Squat cleans*
- 30 *Pull-ups*
- 800 metros de carrera

Daniel: (por tiempo) (42,5/29 kg)

- 50 *Pull-ups*
- 400 metros de carrera
- 21 *Thrusters*
- 800 metros de carrera
- 21 *Thrusters*
- 400 metros de carrera
- 50 *Pull-ups*

Murph: Con un chaleco lastrado de 10 kilos (por tiempo)

- Correr una milla (1,6 kilómetros)
- 100 *Pull-ups*
- 200 *Push-ups*
- 300 *Squats*
- Correr una milla

Jason: (por tiempo)

- 100 *Squats*
- 5 *Muscle-ups*
- 75 *Squats*
- 10 *Muscle-ups*
- 50 *Squats*
- 15 *Muscle-ups*
- 25 *Squats*
- 20 *Muscle-ups*

Josh: (por tiempo) (42,5/29 kg)

- 21 *Overhead squats*
- 42 *Pull-ups*
- 15 *Overhead squats*

- 30 *Pull-ups*
- 9 *Overhead squats*
- 18 *Pull-ups*

Ryan: 5 rondas (por tiempo)

- 7 *muscle-ups*
- 21 *burpees*

Mr. Joshua: 5 rondas (por tiempo) (115/75 kg)

- 400 metros de carrera
- 30 *sit-ups*
- 15 *Deadlift*

DT: 5 rondas (por tiempo) (70/48 kg)

- 12 *Deadlifts*
- 9 *Hang power cleans*
- 6 *Push jerks*

Danny: AMRAP de 20 minutos (50/35 kg) (60/70 cm)

- 30 *Box jumps*
- 20 *Push press*
- 30 *Pull-ups*

Tyler: 5 rondas (por tiempo) (42,5/29 kg)

- 7 *Muscle-ups*
- 21 *Sumo deadlifts*

WOD (Work of the Day)	Ejercicios (en el orden descrito)	Rondas y tiempo
<i>"The Girls"</i>		
<i>Bárbara</i>	-20 <i>Pull-ups</i> -30 <i>Push ups</i> -40 <i>Sit-ups</i> -50 <i>Squats</i>	5 rondas, con 3 minutos de descanso entre rondas (por tiempo)
<i>Chelsea</i>	-5 <i>Pull-ups</i> -10 <i>Push-ups</i> -15 <i>Squats</i>	EMOM de 30 minutos
<i>Mary</i>	-5 <i>Handstand push-ups</i> -10 <i>Pistol squats</i> -15 <i>Pull-ups</i>	AMRAP de 20 minutos

<i>Cindy</i>	-5 <i>Pull-ups</i> -10 <i>Push-ups</i> -15 <i>Squats</i>	AMRAP de 20 minutos
<i>Annie</i>	- <i>Double unders</i> - <i>Sit-ups</i>	5 rondas (50-40-30-20-10 repeticiones de cada ejercicio, en ese orden)
<i>Angie</i>	-100 <i>Pull-ups</i> -100 <i>Push-ups</i> -100 <i>Sit-ups</i> -100 <i>Squats</i>	AFAP (<i>As Fast As Possible</i> , lo más rápido que se pueda)
<i>Eva</i>	- 800 metros de carrera - 30 <i>Kettlebell swings</i>	5 rondas (por tiempo)
<i>Helen</i>	- 400 metros de carrera - 21 <i>Kettlebell swings</i> - 12 <i>Pull-ups</i>	3 rondas (por tiempo)
<i>Kelly</i>	- 400 metros carrera - 30 saltos al cajón (24" pulgadas/60 centímetros) - 30 <i>Wall balls</i>	5 ronda (por tiempo)
<i>Karen</i>	- 150 <i>Wall balls</i>	AFAP (por tiempo)
<i>Amanda</i>	- <i>Muscle-ups</i> - <i>Snatch</i>	3 rondas (9-7-5 repeticiones de cada ejercicio, en ese orden)(por tiempo)
<i>Jackie</i>	-1000 metros de remo -50 <i>Thrusters</i> -30 <i>Pull-ups</i>	AFAP (por tiempo)
<i>Diane</i>	- <i>Deadlift</i> - <i>Handstand push-ups</i>	3 rondas (21-15-9 repeticiones de cada ejercicio, en ese orden)
<i>Fran</i>	- <i>Thruster</i> - <i>Pull-ups</i>	3 rondas (21-15-9 repeticiones de cada ejercicio, en ese orden)
<i>Elizabeth</i>	- <i>Clean</i> - Fondos en anillas (<i>Ring dips</i>)	3 rondas (21-15-9 repeticiones de cada ejercicio, en ese orden)
<i>Nancy</i>	- 400 metros carrera - 15 <i>Overhead squats</i>	5 rondas (por tiempo)

<i>Isabel</i>	- 30 <i>Snatches</i>	<i>AFAP</i> (por tiempo)
<i>Linda</i>	- <i>Deadlift</i> (50% peso corporal) - <i>Press</i> de banca (100% peso corporal) - <i>Clean</i> (75% peso corporal)	10 rondas (10-9-8-7-6-5-4-3-2-1 repeticiones de cada ejercicio, en ese orden)
<i>Grace</i>	- 30 <i>Cleans and jerks</i>	<i>AFAP</i> (por tiempo)
<i>"The Boys"</i>		
<i>JT</i>	- <i>Handstand push-ups</i> - Fondos en anillas (<i>Ring dips</i>) - <i>Push-ups</i>	3 rondas (21-15-9 repeticiones de cada ejercicio, en ese orden)
<i>Tommy V</i>	- 21 <i>Thrusters</i> - 12 <i>Rope climb</i> (subir la cuerda) 4 metros - 15 <i>Thrusters</i> - 9 <i>Rope climb</i> - 9 <i>Thruster</i> - 6 <i>Rope climb</i>	5 rondas (por tiempo)
<i>Joshie</i>	- 21 <i>Snatches</i> con mancuerna con el brazo derecho - 21 <i>Pull-ups</i> - 21 <i>Snatches</i> con mancuerna con el brazo izquierdo - 21 <i>Pull-ups</i>	3 rondas (por tiempo)
<i>Badger</i>	- 30 <i>Squat cleans</i> - 30 <i>Pull-ups</i>	<i>AFAP</i> (por tiempo)
<i>Daniel</i>	- 50 <i>Pull-ups</i> - 400 metros de carrera - 21 <i>Thrusters</i> - 800 metros de carrera - 21 <i>Thrusters</i> - 400 metros de carrera - 50 <i>Pull-ups</i>	<i>AFAP</i> (por tiempo)
<i>Murph</i> (se realiza con un chaleco lastrado de 10 kg)	- Correr una milla (1,6 kilómetros) - 100 <i>Pull-ups</i> - 200 <i>Push-ups</i> - 300 <i>Squats</i> - Correr una milla	<i>AFAP</i> (por tiempo)

<i>Jason</i>	<ul style="list-style-type: none"> - 100 <i>Squats</i> - 5 <i>Muscle-ups</i> - 75 <i>Squats</i> - 10 <i>Muscle-ups</i> - 50 <i>Squats</i> - 15 <i>Muscle-ups</i> - 25 <i>Squats</i> - 20 <i>Muscle-ups</i> 	<i>AFAP</i> (por tiempo)
<i>Josh</i>	<ul style="list-style-type: none"> - 21 <i>Overhead squats</i> - 42 <i>Pull-ups</i> - 15 <i>Overhead squats</i> - 30 <i>Pull-ups</i> - 9 <i>Overhead squats</i> - 18 <i>Pull-ups</i> 	<i>AFAP</i> (por tiempo)
<i>Ryan</i>	<ul style="list-style-type: none"> - 7 <i>muscle-ups</i> - 21 <i>burpees</i> 	5 rondas (por tiempo)
<i>Mr. Joshua</i>	<ul style="list-style-type: none"> - 400 metros de carrera - 30 <i>Sit-ups</i> - 15 <i>Deadlift</i> 	5 rondas (por tiempo)
<i>DT</i>	<ul style="list-style-type: none"> - 12 <i>Deadlift</i> - 9 <i>Hang power clean</i> - 6 <i>Push jerk</i> 	5 rondas (por tiempo)
<i>Danny</i>	<ul style="list-style-type: none"> 30 <i>Box jumps</i> 20 <i>Push press</i> 30 <i>Pull-ups</i> 	<i>AMRAP</i> de 20 minutos
<i>Tyler</i>	<ul style="list-style-type: none"> - 7 <i>Muscle-ups</i> - 21 <i>Sumo deadlift</i> 	5 rondas (por tiempo)

Estos ejercicios y circuitos de entrenamiento, debido a la rapidez con la que ha de hacerse la secuencia de los ejercicios, y la transición de uno a otro de manera habitual, requieren de unas demandas y requisitos específicos por partes de las calleras, en función del agarre y protección deseada por el usuario en cada ejercicio.

2.1.2. Tipos de agarres y equipamiento de protección utilizados

- Grapa tradicional: Agarre que consiste en amarrar y envolver por completo la barra, anilla, *kettlebell* o mancuerna. En este tipo de agarre se pueden utilizar las calleras puestas y ajustadas, o bien dejar la mano desnuda. Esta grapa es apto para todos los agarres de los ejercicios y equipamiento descritos anteriormente. En muchas ocasiones se suele añadir una protección para el pulgar realizada con cinta autoadhesiva desechable.

- Grapa fluida o avanzada de dominadas: Consiste en realizar una grapa sobre la barra sin introducir los dedos sobre las calleras (en el caso de que dispongan), a modo de gancho con el que agarrar la barra prácticamente solo con la base de la mano y la punta de los dedos (Ohlsen, 2018). Este tipo de agarre surge de necesitar hacer las repeticiones de dominadas de manera fluida mediante *kippping* en el menor tiempo posible. Este balanceo (*kippping*) suele perjudicar gravemente los posibles callos o heridas en el caso de realizarse sin calleras y con un agarre tradicional.

- *Hook grip* (agarre de gancho o gatillo): Agarre muy utilizado en los ejercicios olímpicos de halterofilia descritos. Se trata de colocar el dedo pulgar de manera exagerada hacia el interior de la mano a la hora de amarrar la barra, envolviendo éste con el resto de los dedos fuertemente. Se usa en función de asegurar el agarre y aportar un poco más de estabilidad, evitando que la barra no ceda o se escape ante grandes pesos o el desgaste por el cansancio. En este tipo de agarre, es el dedo pulgar el que está expuesto y sale perjudicado por las rozaduras y heridas del contacto con la barra, por eso habitualmente se utilizan dedales o protecciones autoadhesivas desechables (*tape*).

Tras analizar esta información se ha concluido que las protecciones y calleras deben aportar la disponibilidad de protección para los diferentes agarres necesitados en los entrenamientos y las transiciones entre ejercicios. Es decir, se necesita la protección adecuada para, por ejemplo, realizar una secuencia de dominadas en cualquiera de sus variantes (*chest-to-bar*, *muscle-ups*, etc), mediante un uso tradicional o avanzado de las calleras, y seguidamente trasladarse a la barra de halterofilia y poder realizar *snatches*, *clean and jerk*, u otro ejercicio mediante un agarre de gatillo si se desea.

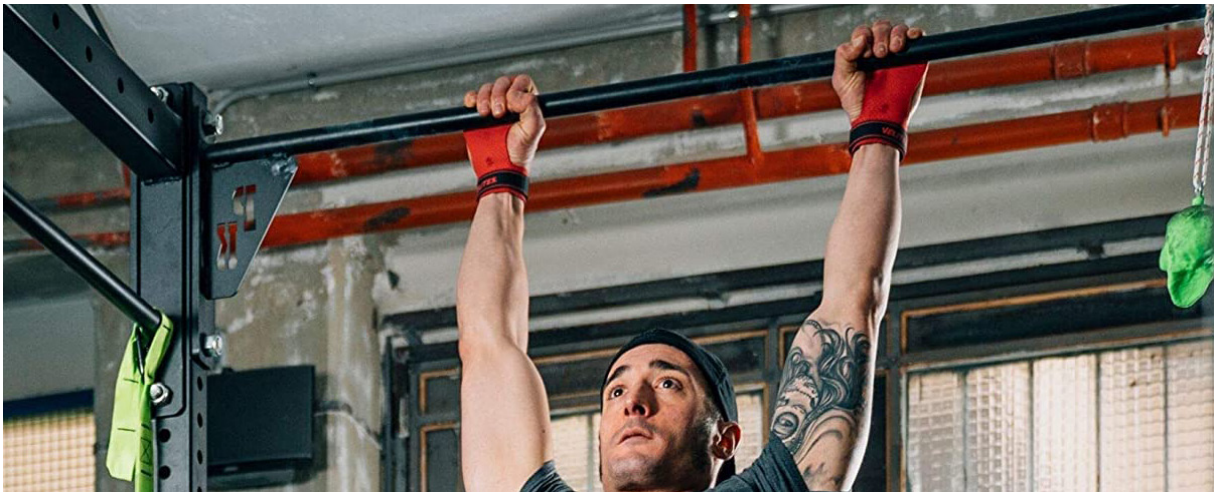


Figura 2.43. Ejemplo de agarre tradicional con la calleras puestas. Recuperado de: <https://tienda.velitessport.com/collections/proteccion-crossfit/products/callera-shell-flexy-roja>



Figura 2.44. Ejemplo de agarre avanzado o fluido con la calleras en la barra de dominadas. Recuperado de: <https://picsil.es>



Figura 2.45. Ejemplo de agarre de gatillo o *hook grip* con la protección del pulgar hecha de cinta desechable en ejercicio de barra olímpica. Recuperado de: <https://torokhtiy.com/blogs/warm-body-cold-mind/what-is-the-difference-between-a-hookgrip-and-a-regular-grip>



Figura 2.46. Imagen descriptiva de la zona de contacto del pulgar en los ejercicios de halterofilia. A la izquierda las consecuencias de la falta de protección, y a la derecha el dedo y la piel sanos. Recuperado de: <https://www.rogueeurope.eu/crossfit-equipment>



Figura 2.47. Ejemplo del proceso para cerrar un agarre de gatillo o *hook grip* en halterofilia. Recuperado de: <https://www.catalystathletics.com/>



Figura 2.48. Ejemplo de agarre de gatillo o *hook grip* con la protección del pulgar hecha de cinta desechable en ejercicio de barra olímpica. Recuperado de: <https://www.boxrox.com/hook-grip-weightlifting-technique/>



Figura 2.49. Ejemplo de cinta autoadhesiva de plástico desechable para la protección del pulgar en los ejercicios de CrossFit® y halterofilia, de la marca WOD&DONE®. Recuperado de: wodabox.com/es/tape-strap/3817-woddone-hookgrip-roll-thumb-protection-tape-strips.html



Figura 2.50. Ejemplo del uso de cinta autoadhesiva de plástico desechable para la protección del pulgar en los ejercicios de CrossFit® y halterofilia, de la marca LYFT-RX®. Recuperado de: <https://lyftrx.com/>



Figura 2.51. Ejemplo del uso de cinta autoadhesiva de plástico desechable para la protección del pulgar en los ejercicios de CrossFit® y halterofilia, de la marca LYFT-RX®. Recuperado de: <https://lyftrx.com/>



Figura 2.52. Ejemplo de agarre tradicional con la calleras puestas junto con la protección del pulgar hecha de cinta autoadhesiva en ejercicio de barra olímpica (S. Kwant en los "Reebok Crossfit® Games 2020"). Recuperado de: <https://games.crossfit.com/press>



Figura 2.53. Ejemplo de agarre tradicional con la calleras sueltas junto con la protección del pulgar hecha de cinta autoadhesiva en ejercicio de barra olímpica (K. Pearce en los "Reebok Crossfit® Games 2020"). Recuperado de: <https://games.crossfit.com/press>



Figura 2.54. Ejemplo de agarre de gatillo o hook grip con la protección del pulgar hecha de cinta autoadhesiva en ejercicio de barra olímpica (B. Wells en los "Reebok Crossfit® Games 2020"). Recuperado de: <https://games.crossfit.com/press>

2.2. Estado de la cuestión

Para recabar toda la información pertinente, la indagación sobre fuentes relacionadas con los análisis de mercado es imprescindible. Los estudios comparativos de los principales modelos y productos existentes en el mercado, aportan los datos y estadísticas necesarios para entender mejor la evolución en el comercio, producción y diseño en este sector.

2.2.1. Análisis de mercado (*benchmarking*)

Marcas principales

Picsil® (España), Velites® (España), Earwaves® (España), Bear KompleX® (E.E.U.U), Rogue® (E.E.U.U), Reebok® (E.E.U.U), RooGrips® (AU), Victory Grips® (E.E.U.U), Skyhill® (Brasil).

Modelos principales

- 2H: De dos agujeros, la opción mas frecuente.
- 3H: De tres agujeros, la segunda opción más usada.
- NH: Sin agujeros, a modo de correa o *strap* de halterofilia. Modelo surgido a raíz del agarre avanzado o profesional para dominadas en barra y otros ejercicios fluidos.

2.2.1.1. Ejemplos de estudio.

- Rogue Fitness® “V2 Gymnastics Grips”

Segun la descripción en la página web de Rogue Fitness® (2020):

- “Accesorio testado de protección para manos durante series de dominadas, balanceos con pesa rusa, pies a la barra y decena de otros movimientos en los que las palmas se ven implicadas. Piel estadounidense texturizada en ambos lados para eliminar los deslizamientos y una cinta de velcro para conseguir un mayor ajuste y comodidad”.

Especificaciones:

Material: Cuero hecho en EE. UU.

Ancho: 2.5” (6.35 cm)

Longitud: Varía según la talla

Color: gris

Cinta de velcro ajustable

Uso: Evita las rajas en las manos al hacer series de repeticiones WOD, dominadas, balanceos con pesa rusa y mancuernas, etc.

Earwaves® “Rex Grips” (2H y 3H), gama “Jurassic”

Según la descripción en la página web de Earwaves® (2020):

- “Confeccionadas en su cara exterior por cuero auténtico igual que las calleras tradicionales. Perfectas para darte el agarre y protección que necesitas. Destacan además por ser ligeras y muy moldeables adaptándose de manera estupenda a la superficie de la palma de tu mano durante los movimientos”.
- “El reverso de la callera, la cara en contacto con la palma de tu mano, es la otra parte del cuero sin tratar. Muy suave y cómodo al tacto.”
- “Sabemos lo incómodo que es estar preocupándote de que el cierre se mueva o el velcro se despegue, y por ello, hemos apostado por un velcro durable de alta calidad y un cierre sólido con anilla de acero antialérgica”.

Especificaciones:

Material: Cuero animal

Cara externa: Cuero tratado

Cara interna: Cuero sin tratar

Longitud: Tallas S,M,L, XL (ver cuadro de tallas, Figura 2. 62)

Grosor: 2,3 mm

Cierre: Velcro de alta calidad, con anilla de acero antialérgica

Earwaves® “Predator Grips” (2H y 3H), gama “Jurassic”

Descripción (Earwaves®, 2020):

- “Las calleras Predator están confeccionadas en su cara exterior por un tejido sintético perforado que aporta un gran agarre y protección. Es maleable y muy resistente”.
- “La cara en contacto con la palma de tu mano es de un tejido sintético diferente. Transpirable y suave al tacto, pensado para máxima comodidad”.
- “Eficientes en gimnásticos, ofrecen una rotación fluida durante ejercicios como Muscle ups, Pulls ups, C2B, 2TB, etc. También pueden ser utilizadas sin problema en ejercicios de halterofilia siendo cómodas para transiciones y WODs mixtos”.

Especificaciones:

Material: 100% sintético

Cara externa: tejido sintético perforado

Cara interna: contra-tejido sintético suave

Longitud: Tallas S,M,L, XL (ver cuadro de tallas, Figura 2. 62)

Grosor: 2 mm

Cierre: Velcro de alta calidad, con anilla de acero antialérgica

Earwaves® “Carbon Spino Grips” (2H y 3H), gama “Jurassic”

Descripción (Earwaves®, 2020):

- “Estas calleras están compuestas de un tejido sintético Carbon Fiber Leather de altísima resistencia al desgaste aportando una larga durabilidad. Con 2 mm de grosor, las Spino Grips son las calleras

con el mejor agarre en barra y ofrecen una rotación fluida sobre la misma durante ejercicios como Muscle ups, Pulls ups, C2B, 2TB, etc. Impermeables, transpirables, antibacterianas, veganas y ecológica”.

Especificaciones:

Material: Fibra de carbono y tejido sintético

Cara externa: Fibra de carbono

Cara interna: contra-tejido sintético suave

Longitud: Tallas S,M,L, XL (ver cuadro de tallas, Figura 2. 62)

Grosor: 2 mm

Cierre: Velcro de alta calidad, con anilla de acero antialérgica

Earwaves® “Raptor Grips” (2H y 3H)

Descripción (Earwaves®, 2020):

- “Las más finas y ligeras de la gama Jurassic. Cuero de 1.2 mm de grosor para no perder tu agarre natural y sentir el contacto total con la barra”.

- “Las calleras Raptor Grips están fabricadas con una doble cara de segunda capa de cuero (Cuero Soft) muy resistente y son ideales para aquellos atletas que no deseen perder su agarre natural y quieran sentir el contacto total con la barra. Con 1.2 mm de grosor, estas calleras son extremadamente ligeras y maleables llegando a dar la sensación de no llevarlas puestas prácticamente, haciéndolas también perfectas para transiciones entre ejercicios”.

Especificaciones:

Material: Cuero animal

Cara externa: Segunda capa de cuero (suave)

Cara interna: Segunda capa de cuero (suave)

Longitud: Tallas S,M,L, XL (ver cuadro de tallas, Figura 2. 62)

Grosor: 2 mm

Cierre: Velcro de alta calidad, con anilla de acero antialérgica

Rogue® JerkFit “WODies”

Según la descripción en la página web de Rogue® (2020):

- “Las empuñaduras más versátiles jamás diseñadas y fabricadas con orgullo en los EE. UU., Las WODies son las ORIGINALES y las PRIMERAS empuñaduras de 3 dedos que llegaron al mercado, combinando protección total para la palma y soporte para la muñeca. Debido a su flexibilidad, los WODies se pueden usar para todo, desde la plataforma de dominadas hasta la barra y en cualquier lugar intermedio”.

- “Los WODies proporcionan una capa fina y ligeramente acolchada entre la mano y el equipo para eliminar la fricción de la mano y sobre el material, reduciendo las dolorosas ampollas y ayudándole a MANTENER esos callos ganados con tanto esfuerzo. El increíble soporte de muñeca incorporado, insuperable, se puede ajustar rápida y fácilmente sobre la marcha para manejar cualquier movimiento que les

des”.

- “Los WODies son extremadamente cómodos, absorben la tiza y el sudor, son súper duraderos y NUNCA se amontonan o pellizcan. Una vez que se hayan instalado, se sentirá como si no llevaras nada en absoluto. A diferencia de sus otros guantes y puños apestosos, los WODies son totalmente aptos para lavadora y secadora”.

- “Los WODies comenzaron la revolución de las empuñaduras en 2014, así que opte por las originales y SIENTA por qué siguen siendo las empuñaduras más vendidas de todos los tiempos”.

Especificaciones:

Material: Tejido elástico hipoalergénico sintético (sin látex), en ambas caras

Dimensiones: 18 x 8 x3 cm

Mano: Mide desde la base de la palma hasta la base del dedo corazón.

Si estás en el medio de dos tallas, elige la más pequeña. Tallas S (3” - 3.5”), M (3.5” - 4”), L (4”-4.75”), XL (4.75”+)

Protección acolchada de la palma

Cierre: Ajuste mediante muñequera amplia con cierre de velcro

Absorbe el magnesio para un mejor agarre

Picsil® “Azor Grips” 2H

Según la descripción en la página web de Picsil® (2018):

- “Las AZOR grips llevan un tejido especial patentado que es único en el mundo. Es por eso que no encontrarás otras calleras como estas. La comodidad de las calleras ha ido mejorando con las versiones”.

- “Las AZOR Grips puedes dejártelas puestas para coger la barra y hacerte unos clean&jerk, el resto de modelos pueden ser más incómodos y la gente prefiere sacarlas de los dedos. Al mejorar el agarre con el rack o las anillas vas a poder transmitir mejor la fuerza y con ello mejorar las dominadas, chest to bar o muscle ups”.

- “Elige si quieres proteger la palma de la mano (Talla 1) o si eres de los que quieren proteger los dedos o hacer el pliegue gimnástico (Talla 2)”.

Especificaciones

Material: Tejido sintético patentado

Cara externa: Tejido sintético (acabado en brillo)

Cara interna: Tejido sintético (suave al tacto)

Longitud: Tallas XS, S, M, L, XL (ver cuadro de tallas, Figura 2. 79)

Grosor: 1,8 mm

Cierre: Velcro de alta calidad, con anilla de acero antialérgica

Certificaciones de resistencia: ISO9001, ISO14001

Picsil® “Eagle Grips” (2H y 3H)

Descripción (Picsil®, 2018):

- “La forma de los micro diamantes, diminutas puntas de goma, sumado a su capacidad para doblarse hacen que el tejido funcione como las

ruedas de un todoterreno subiendo una montaña. O la mandíbula de un cocodrilo mordiendo un árbol.”

- “La misma forma de los micro diamantes hace que el magnesio se quede en la callera, liberándose poco a poco cada vez que te cuelgas de la barra. Con lo cual tu agarre todavía va a ser mejor y además no perderás tiempo dándote magnesio cada vez que vayas a colgarte.”

- “Elige si quieres proteger la palma de la mano (Talla 1) o si eres de los que quieren proteger los dedos o hacer el pliegue gimnástico (Talla 2)”.

Especificaciones

Material: Tejido sintético patentado

Cara externa: Tejido sintético (acabado en textura de micro diamantes)

Cara interna: Tejido sintético (suave al tacto)

Longitud: Tallas XS, S, M, L, XL (ver cuadro de tallas, Figura 2. 79)

Grosor: 1,1 mm

Cierre: Velcro de alta calidad, con anilla de acero antialérgica

Certificaciones de resistencia: ISO9001, ISO14001

Velites® “Shell Flexy” (2H)

Según la descripción en la página web de Velites® (2020):

- “Tecnología Tricapa Flexible TTF. Calleras compuestas por un sistema único de 3 capas para conseguir el agarre perfecto, la sujeción perfecta durante los pull-ups y proporcionar protección en los burpees y halterofilia.”

- “Capa Artico®: Ayuda a retener el magnesio para evitar el efecto resbaladizo. Absorbe el sudor y permanece seco durante horas.”

- “Capa Flexy®: Reduce el impacto durante el entrenamiento y absorbe la vibración, mejorando a su vez el agarre.”

- “Capa Ondura®: Proporciona una mayor resistencia ante la fricción y erosión del entrenamiento. Fuerte fijación de Micro Velcro para un entrenamiento constante y libre de preocupaciones.”

Especificaciones:

Material: Triple tejido sintético patentado

Cara externa: Tejido sintético texturizado

Cara interna: Tejido sintético

Longitud: Tallas S, M, L (ver cuadro de tallas, Figura 2. 87)

Grosor: 2,2 mm

Cierre: Velcro con anilla de acero antialérgica

Velites® “Quad Carbon” (NH)

Descripción (Velites®, 2020):

- “Cambia de la barra de halterofilia a la dominadas, muscle up o toes to bar en segundos. Su diseño sin agujeros te ayudará a cambiar más rápido de estación simplemente girándolas.”

- “La zona de agarre es más ancha que otros modelos de calleras para que proteja tus muñecas al realizar movimientos con pesos altos ya sea de fuerza o en halterofilia.”
- “Te protegerá tanto palma como los dedos gracias a su diseño ergonómico.”

Especificaciones:

Material: 100% sintético

Cara externa: Fibra de carbono

Cara interna: Tejido sintético

Longitud: Tallas S, M, L (ver cuadro de tallas, Figura 2. 90)

Grosor: 2,2 mm

Cierre: Velcro con anilla de acero antialérgica

Bear Komplex® “Hand Grips” (2H y 3H)

Según la descripción en la página web de Bear Komplex® (2020):

- “Fabricado con cuero genuino en color canela y gris y un cuero de gamuza más delgado en negro, con una correa de muñeca personalizada que está diseñada para brindar comodidad y soporte colocada debajo de la hebilla.”
- “Proteja sus manos y palmas durante Pull ups, Pecho a barra, Muscle ups, Toes to Bar (T2B), Knees to Elbows (K2E), Kettlebell swings, Power lifting, Power Cleans, Deadlifts, Snatches, gimnasia y más ...”
- “Las costuras triples duraderas asegurarán un soporte y estabilidad completos.”

Especificaciones:

Material: Cuero animal

Cara externa: Cuero tratado

Cara interna: Cuero sin tratar

Longitud: Tallas XS, S, M, L (ver cuadro de tallas, Figura 2. 93)

Grosor: 2,2 mm

Cierre: Velcro con anilla de acero antialérgica

Bear Komplex® “Carbon Comp Grips” (2H y 3H)

Descripción (Bear Komplex®, 2020):

- “Este diseño único y patentado de Carbon Comp de Bear Komplex proporciona a los atletas un grip de 3 orificios, especialmente apropiado para barras y asas resbaladizas y cubiertas de polvo. Incluso sin magnesio, estas calleras de fibra de carbono con triple costura consiguen adherirse de manera consistente y ayudan a evitar el deslizamiento, a la vez que protegen tus manos/palmas durante dominadas Pull-Up, dominadas Muscle-Up, Kettlebell Swings (balanceo con pesas rusas), Deadlifts (peso muerto), Snatches (arrancadas) y prácticamente cualquier otro movimiento que pueda causarte desgarros y abrasiones.”
- “Al igual que el resto de calleras BKX, el diseño de fibra de carbono

también incluye una correa ajustable para la muñeca, situada debajo de la hebilla, que proporciona un buen apoyo sin apretar de más.”

Especificaciones:

Material: 100% sintético

Cara externa: Fibra de carbono

Cara interna: Tejido sintético

Longitud: Tallas XS, S, M, L, XL (ver cuadro de tallas, Figura 2. 99)

Grosor: 2 mm

Cierre: Velcro con anilla de acero antialérgica

Reebok® “Training Hand Grips”

Descripción (Adidas®, 2019):

- “Máximo agarre. Estas calleras maximizan la sensación al agarrar la barra con la mínima cobertura. El cierre de velcro las hace muy fáciles de poner y quitar, y de ajustar a tu medida.”

Especificaciones:

Material: 100% poliéster

Cara externa: Poliéster texturizado

Cara interna: Poliéster suavizado

Dimensiones: 34,5 cm x 19,2 cm

Longitud: Tallas XS, S, M, L, XL

Cierre: Velcro

RooGrips® “Mocha” (2H)

Según la descripción en la página web de RooGrips® (2020):

- “Las RooGrips actúan como una segunda capa flexible de piel protectora, evitando cortes y abrasiones en las manos y palmas durante el entrenamiento con pesas de alta intensidad. Desde dominadas y muscle-ups hasta peso muerto y columpios con pesas rusas, estas cómodas empuñaduras de piel de canguro de 2 orificios ofrecen la combinación única de un diseño ligero y delgado con resistencia y durabilidad de alto nivel.”

- “Kangaroo Leather, también conocido como K-Leather, goza de gran confianza en la industria de artículos deportivos como la principal opción para un cuero técnico de alto rendimiento. El diseño de RooGrips no solo se adapta naturalmente a su mano (con tres tamaños para elegir), sino que también incluye un cierre de muñeca ajustable con velcro para un ajuste seguro y soporte adicional.”

Especificaciones:

Material: Cuero animal (canguro). Mezcla de aceites y piel de canguro de calidad

Cara externa: Cuero tratado

Cara interna: Cuero sin tratar

Tabla de tallas: Hay un consejo para elegir la talla adecuada. Desde el pliegue de la muñeca hasta debajo del dedo medio:

S- Menos de 10 cm

M- Entre 10-12cm

L- Más de 12cm

Grosor: 2,1 mm

Cierre: Velcro con anilla de acero antialérgica

VictoryGrips® "Tactical" (NH y 3H)

Según la descripción en la página web de VictoryGrips® (2020):

- "Polímero de goma de alto rendimiento para un agarre máximo."
- "Kevlar para la resistencia a la abrasión y que absorba la humedad."
- "2 veces más fuerte que la competencia."
- "Sin estiramiento."
- "No resbala incluso en barras con recubrimiento de polvo."
- "Tiza opcional."

Especificaciones:

Grosor: 1,3 mm

Longitud: Ver cuadro de tallas (Figura 2. 117) (Figura 2. 118) (Figura 2.119)

VictoryGrips® "Stealth" (4H y 3H)

Descripción (VictoryGrips®, 2020):

- "Agarre máximo."
- "Transpirable y maneja bien el sudor."
- "Material sintético, Sin estiramiento."
- "Lavable y apto para veganos."

Especificaciones:

Grosor: 1,7 mm

Longitud: Ver cuadro de tallas (Figura 2. 117) (Figura 2. 118) (Figura 2.119)

VictoryGrips® "X2" (4H, 3H, 2H y NH)

Descripción (VictoryGrips®, 2020):

- "Agarre máximo."
- "Transpirable y maneja bien el sudor."
- "Material sintético, Sin estiramiento."
- "Compresión adicional."
- "Comodidad y protección extra."
- "Lavable y apto para veganos."

Especificaciones:

Grosor: comprime de 2,2 mm a 1,7 mm

Longitud: Ver cuadro de tallas

VictoryGrips® “Leather” (4H, 3H y NH)

Descripción (VictoryGrips®, 2020):

- “Agarre máximo.”
- “Más grueso con una sensación más cómoda.”
(grosor medio 2,2 mm ; el grosor varía debido a que es un material natural)
- “El cuero se estirará aproximadamente 1/2 pulgada con el tiempo.”

Especificaciones:

Grosor: promedio de 2,2 mm ; el grosor varía debido a que es un material natural.

Longitud: Ver cuadro de tallas (Figura 2. 117) (Figura 2. 118) (Figura 2.119)

Skyhill® “Hand Grip Competition” (NH)

Descripción (Skyhill®, 2020):

- “Una sola capa grueso y ultrarresistente, sin costuras en la punta, además del puño de neopreno extra suave. Producidos con la más alta tecnología en máquinas electrónicas que dejan el acabado y la calidad muy superior a los productos de la competencia. Ideal para pull up, pecho a barra, dedos a barra o muscle up, facilita la ejecución de movimientos.”
- “Proporciona un agarre mucho más firme en la barra, mejorando su rendimiento y ahorrando energía para que pueda hacer más repeticiones de sus ejercicios de entrenamiento (dominadas y otros ejercicios). También protege la palma y los dedos, evitando la formación de callos y ampollas en actividades de musculación, entrenamiento funcional y CrossFit® WODs.”

Especificaciones:

Material: Trama de nailon de alta resistencia con acabado externo de PVC

Cara externa: PVC

Cara interna: PVC

Longitud: Ver tabla de tallas (Figura 2. 120) (Figura 2. 121)

Cierre: Muñequera con ajuste de velcro y acabado interno de neopreno de 5 mm. Hebilla de acero al carbono soldada ultrarresistente

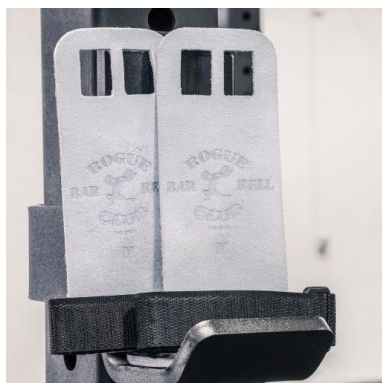


Figura 2.55. Rogue Fitness® "V2 Gymnastics Grips" 2H. Recuperado de: <https://www.rogueeurope.eu/rogue-v2-gymnastic-grips-eu>

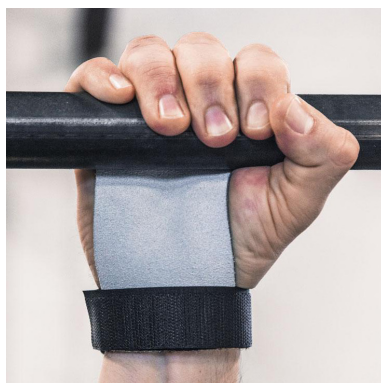


Figura 2.56. Rogue Fitness® "V2 Gymnastics Grips" 2H. Recuperado de: <https://www.rogueeurope.eu/rogue-v2-gymnastic-grips-eu>



Figura 2.57. Rogue Fitness® "V2 Gymnastics Grips" 2H. Recuperado de: <https://www.rogueeurope.eu/rogue-v2-gymnastic-grips-eu>



Figura 2.58. Earwaves® "Rex Grips" 2H. Recuperado de: <https://myearwaves.com/es/p/32-rex-grips-2h.html>



Figura 2.59. Earwaves® "Rex Grips" 2H, cara interna. Recuperado de: <https://myearwaves.com/es/p/32-rex-grips-2h.html>



Figura 2.60. Earwaves® "Rex Grips" 3H. Recuperado de: <https://myearwaves.com/es/p/33-rex-grips-3h.html>



Figura 2.61. Earwaves® "Rex Grips" 3H, perfil. Recuperado de: <https://myearwaves.com/es/p/33-rex-grips-3h.html>

JURASSIC GRIPS

CUADRO DE TALLAS

La medida es desde la muñeca hasta los dedos

Talla 1: Proteger la palma
Talla 2: Proteger los dedos o pliegue gimnástico

MEDIDA	TALLA 1	TALLA 2
Hasta 8,5 cm	S	M
8,5 - 10 cm	M	L
10 - 11,5 cm	L	XL
11,5 cm o más	XL	XL

* Si estas entre medias de dos tallas recomendamos elegir la superior

Figura 2.62. Tabal de tallas de la gama Jurassic de Earwaves®. Recuperado de: <https://myearwaves.com/es/p/32-rex-grips-2h.html>



Figura 2.63. Earwaves® "Predator Grips" 2H. Recuperado de: <https://myearwaves.com/es/p/49-predator-grips-2-holes.html>



Figura 2.64. Earwaves® "Predator Grips" 3H. Recuperado de: <https://myearwaves.com/es/p/48-predator-grips-3-holes.html>



Figura 2.65. Earwaves® "Predator Grips" 3H, cara externa. Recuperado de: <https://myearwaves.com/es/p/48-predator-grips-3-holes.html>



Figura 2.66. Earwaves® "Carbon Spino Grips" 2H. Recuperado de: https://myearwaves.com/es/p/34-spino-grips-2h.html#tech_details



Figura 2.67. Earwaves® "Carbon Spino Grips" 2H. Recuperado de: https://myearwaves.com/es/p/34-spino-grips-2h.html#tech_details



Figura 2.68. Earwaves® "Carbon Spino Grips" 3H, cara externa. Recuperado de: <https://myearwaves.com/es/p/35-spino-grips-3h.html>



Figura 2.69. Earwaves® "Carbon Spino Grips" 3H, cara interna. Recuperado de: <https://myearwaves.com/es/p/35-spino-grips-3h.html>



Figura 2.70. Earwaves® "Raptor Grips" 2H. Recuperado de: <https://myearwaves.com/es/p/30-earwaves-raptor-grips-2h.html>



Figura 2.71. Earwaves® "Raptor Grips" 3H, detalle de tela. Recuperado de: <https://myearwaves.com/es/p/31-raptor-grips-3h.html>



Figura 2.72. Earwaves® "Raptor Grips" 3H. Recuperado de: <https://myearwaves.com/es/p/31-raptor-grips-3h.html>

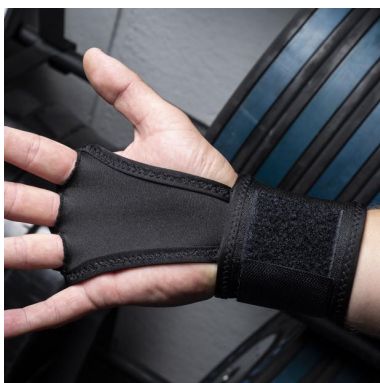


Figura 2.73. Rogue® JerkFit "WODies". Recuperado de: <https://www.rogueeurope.eu/jerkfit-wodies-rogue-black?locale=es>



Figura 2.74. Rogue® JerkFit "WODies". Recuperado de: <https://www.rogueeurope.eu/jerkfit-wodies-rogue-black?locale=es>



Figura 2.75. Rogue® JerkFit "WODies". Recuperado de: <https://www.rogueeurope.eu/jerkfit-wodies-rogue-black?locale=es>



Figura 2.76. Picsil® "Azor Grips" 2H. Recuperado de: <https://picsil.es/comprar/calleras/azor-grips/?color=verde>



Figura 2.77. Picsil® "Azor Grips" 3H. Recuperado de: <https://picsil.es/comprar/calleras/azor-grips-3holes/?color=verde>



Figura 2.78. Picsil® "Azor Grips" 2H. Recuperado de: <https://picsil.es/comprar/calleras/azor-grips/?color=verde>

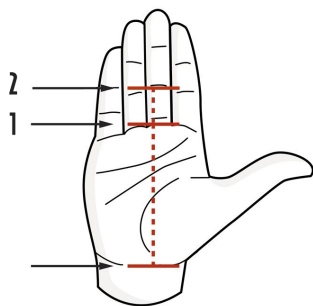


Figura 2.79. Guía de tallas y recomendaciones según el deseado en los modelos de la marca Picsil®. Recuperado de: <https://picsil.es/comprar/calleras/azor-grips/?color=verde>

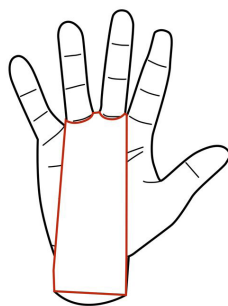


Figura 2.80. Imagen gráfica del ajuste en los modelos 2H de la marca Picsil®. Recuperado de: <https://picsil.es/comprar/calleras/azor-grips/?color=verde>

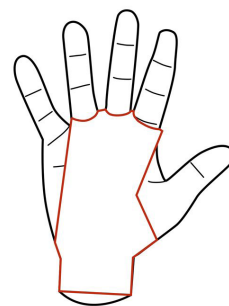


Figura 2.81. Imagen gráfica del ajuste en los modelos 3H de la marca Picsil®. Recuperado de: <https://picsil.es/comprar/calleras/azor-grips/?color=verde>



Figura 2.82. Detalle del relieve de microdiamante del modelo Picsil® "Eagle Grips" 2H. Recuperado de: <https://picsil.es/comprar/calleras/eagle-grips/>



Figura 2.83. Picsil® "Eagle Grips" 2H. Recuperado de: <https://picsil.es/comprar/calleras/eagle-grips/>



Figura 2.84. Picsil® "Eagle Grips" 3H. Recuperado de: <https://picsil.es/comprar/calleras/eagle-grips-3h/>



Figura 2.85. Velites® "Shell Flexy" 2H. Recuperado de: <https://tienda.velitessport.com/collections/proteccion-crossfit/products/callera-shell-flexy-roja>



Figura 2.86. Demostración en anillas del agarre tradicional de las calleras Velites® "Shell Flexy" 2H. Recuperado de: <https://tienda.velitessport.com/collections/proteccion-crossfit/products/callera-shell-flexy-roja>

SHELL FLEXY

Calleras profesionales para atletas

TALLA CALLERAS

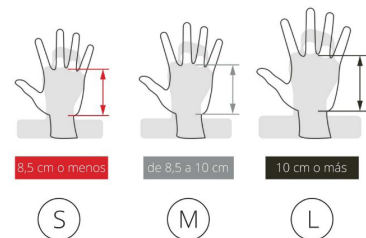


Figura 2.87. Guía de tallas para el modelo Velites® "Shell Flexy" 2H. Recuperado de: <https://tienda.velitessport.com/collections/proteccion-crossfit/products/callera-shell-flexy-roja>



Figura 2.88. Velites® "Quad Carbon" NH. Recuperado de: <https://tienda.velitessport.com/collections/proteccion-crossfit/products/callera-quad-carbon>



Figura 2.89. Imagen descriptiva del modelo Velites® "Quad Carbon" NH. Recuperado de: <https://tienda.velitessport.com/collections/proteccion-crossfit/products/callera-quad-carbon>

QUAD CARBON

Size - Talla - Taille

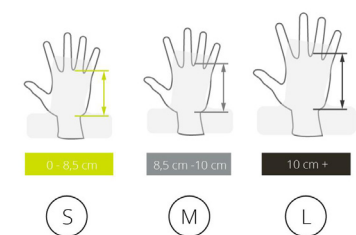


Figura 2.90. Guía de tallas para el modelo Velites® "Quad Carbon" NH. Recuperado de: <https://tienda.velitessport.com/collections/proteccion-crossfit/products/callera-quad-carbon>



Figura 2.91. Bear Komplex® “Hand Grips” 2H. Recuperado de: <https://www.bearkomplex.com/collections/hand-grips/products/bear-komplex-2-hole-hand-grips>



Figura 2.92. Imagen publicitaria del uso de las calleras Bear Komplex® “Carbon Comp Grips” para el levantamiento de peso muerto. Recuperado de: <https://www.bearkomplex.com/collections/hand-grips/products/new-bear-komplex-carbon-comp-grips>

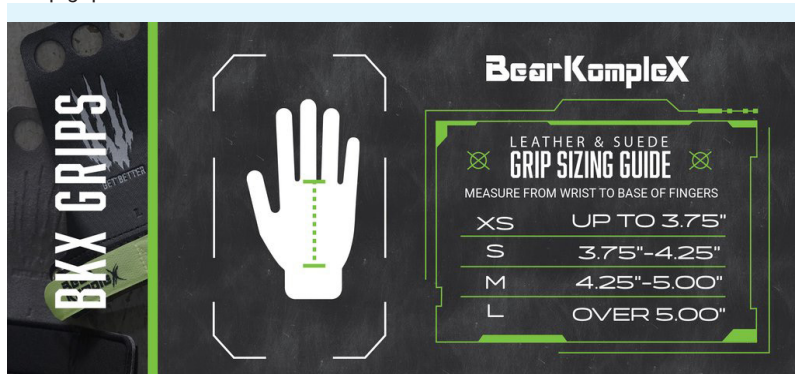


Figura 2.93. Guía de tallas para el modelo Bear Komplex® “Hand Grips” 2Hy 3H. Recuperado de: <https://www.bearkomplex.com/collections/hand-grips/products/bear-komplex-2-hole-hand-grips>



Figura 2.94. Bear Komplex® “Hand Grips” 2H, cara interna. Recuperado de: <https://www.bearkomplex.com/collections/hand-grips/products/bear-komplex-2-hole-hand-grips>



Figura 2.95. Agarre tradicional de las calleras en barra con el modelo Bear Komplex® “Hand Grips” 2H. Recuperado de: <https://www.bearkomplex.com/collections/hand-grips/products/bear-komplex-2-hole-hand-grips>



Figura 2.96. Imagen descriptiva de los modelos Bear Komplex® “Hand Grips” 2H y 3H, cara interna. Recuperado de: <https://www.bearkomplex.com/collections/hand-grips/products/bear-komplex-2-hole-hand-grips>



Figura 2.97. Bear Komplex® “Carbon Comp Grips” 2H. Recuperado de: <https://www.bearkomplex.com/collections/hand-grips/products/new-bear-komplex-carbon-comp-grips>



Figura 2.98. Bear Komplex® “Carbon Comp Grips” 3H. Recuperado de: <https://www.bearkomplex.com/collections/hand-grips/products/new-bear-komplex-carbon-comp-grips>



Figura 2.99. Guía de tallas para el modelo Bear Komplex® “Carbon Comp Grips” 2H y 3H. Recuperado de: <https://www.bearkomplex.com/collections/hand-grips/products/new-bear-komplex-carbon-comp-grips>



Figura 2.100. Reebok® “Training Hand Grips”. Recuperado de: <https://www.reebok.es/calleras-training/GD9231.html>



Figura 2.101. Imagen descriptiva del ajuste para el modelo de Reebok® “Training Hand Grips”. Recuperado de: <https://www.reebok.es/calleras-training/GD9231.html>



Figura 2. 102. RooGrips® "Mocha" 2H. Recuperado de: <https://roogrips.com.au/products/roogrips>



Figura 2. 103. Imagen descriptiva de la muñequera y velcro del modelo RooGrips® "Mocha" 2H. Recuperado de: <https://roogrips.com.au/products/roogrips>



Figura 2. 104. Imagen descriptiva del modelo RooGrips® "Mocha" 2H. Recuperado de: <https://roogrips.com.au/products/roogrips>



Figura 2. 105. VictoryGrips® "Leather" 4H. Recuperado de: <https://victorygrips.com/collections/4-finger-grips>

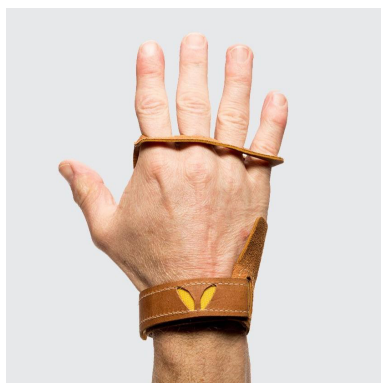


Figura 2. 106. Uso tradicional del modelo VictoryGrips® "Leather" 4H. Recuperado de: <https://victorygrips.com/collections/4-finger-grips>

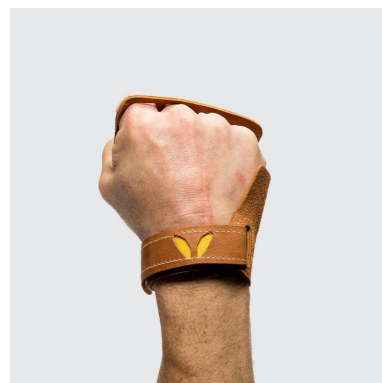


Figura 2. 107. Uso tradicional del modelo VictoryGrips® "Leather" 4H. Recuperado de: <https://victorygrips.com/collections/4-finger-grips>



Figura 2. 108. VictoryGrips® "Tactical" 3H. Recuperado de: <https://victorygrips.com/collections/3-finger-grips>



Figura 2. 109. Uso tradicional del modelo VictoryGrips® "Stealth" 3H. Recuperado de: <https://victorygrips.com/collections/3-finger-grips>

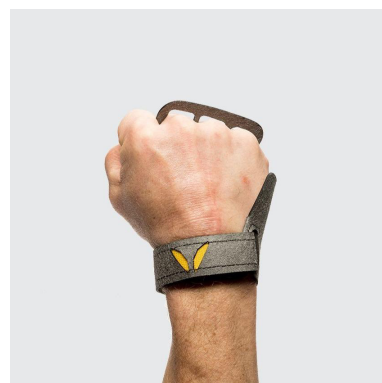


Figura 2. 110. Uso tradicional del modelo VictoryGrips® "Stealth" 3H. Recuperado de: <https://victorygrips.com/collections/3-finger-grips>



Figura 2. 111. VictoryGrips® "X2" 2H. Recuperado de: <https://victorygrips.com/collections/2-finger-grips>



Figura 2. 112. Uso tradicional del modelo VictoryGrips® "X2" 2H. Recuperado de: <https://victorygrips.com/collections/2-finger-grips>



Figura 2. 113. VictoryGrips® "X2" NH. Recuperado de: <https://victorygrips.com/collections/mens-womens-free-dom-grips>



Figura 2. 114. VictoryGrips® "Tactical" NH. Recuperado de: <https://victorygrips.com/collections/mens-womens-free-dom-grips>



Figura 2. 115. VictoryGrips® "Stealth" NH. Recuperado de: <https://victorygrips.com/collections/mens-womens-free-dom-grips>



Figura 2. 116. VictoryGrips® "Leather" NH. Recuperado de: <https://victorygrips.com/collections/mens-womens-free-dom-grips>

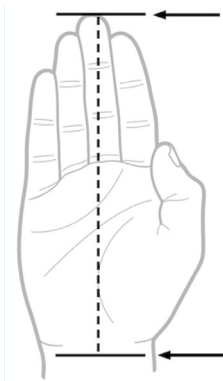


Figura 2. 117. Guía de tallas y medidas para los modelos modelos 4H, 3H y NH de la marca VictoryGrips®. Recuperado de: <https://victorygrips.com/pages/sizing>

WOMEN'S		
INCHES	CENTIMETERS	SIZE
6 1/4" & below	15.5	Women's Small
6 1/4" - 6 1/2"	16 - 16.50	Women's Medium
6 1/2" - 6 3/4"	16.75 - 17.50	Women's Large
7 - 7 1/2"	17.75 - 19	Women's Extra Long*

Figura 2. 118. Tabla de tallas y medidas para los modelos modelos 4H, 3H y NH de la marca VictoryGrips®. Recuperado de: <https://victorygrips.com/pages/sizing>

MEN'S		
INCHES	CENTIMETERS	SIZE
7 - 7 1/4"	17.75 - 18.50	Men's Medium
7 1/4" - 7 3/4"	18.75 - 19.50	Men's Large
7 3/4" - 8"	19.75 - 20.50	Men's XL
8 1/4" & above	20.50 & above	Men's 2XL

Figura 2. 119. Tabla de tallas y medidas para los modelos modelos 4H, 3H y NH de la marca VictoryGrips®. Recuperado de: <https://victorygrips.com/pages/sizing>

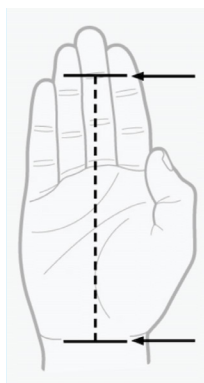


Figura 2. 120. Tabla de tallas y medidas para los modelos modelos 2H de la marca VictoryGrips®. Recuperado de: <https://victorygrips.com/pages/sizing>

HAND MEASUREMENT (IN)	HAND MEASUREMENT (CM)	POSITION 1	POSITION 2
7.0" & above	17.75 & above	XL	XL
6.5" to 7.0"	16.5 to 17.75	L	XL
5.75" to 6.5"	14.5 to 16.5	M	L
5.0" to 5.75"	12.75 to 14.5	S	M
5.0" & below	12.75 & below	XS	S

Figura 2. 121. Tabla de tallas y medidas para los modelos modelos 2H de la marca VictoryGrips®. Recuperado de: <https://victorygrips.com/pages/sizing>



Figura 2. 122. Imagen descriptiva del modelo Skyhill® "Hand Competition Grip". Recuperado de: <https://skyhill.com.br/produto/hand-grip-competition-luva-para-crossfit/>



Figura 2. 123. Imagen descriptiva de la zona externa de apoyo del modelo Skyhill® "Hand Competition Grip". Recuperado de: <https://skyhill.com.br/produto/hand-grip-competition-luva-para-crossfit/>



Figura 2. 124. Imagen descriptiva de la cara externa del modelo Skyhill® "Hand Competition Grip". Recuperado de: <https://skyhill.com.br/produto/hand-grip-competition-luva-para-crossfit/>



Figura 2. 125. Imagen descriptiva de la cara interna del modelo Skyhill® "Hand Competition Grip". Recuperado de: <https://skyhill.com.br/produto/hand-grip-competition-luva-para-crossfit/>

2.2.1.2. Análisis de las características y aciertos del diseño. Modelos existentes

Mediante el *review* de los principales modelos ya existentes en el mercado por las principales marcas, se ha podido analizar y asimilar los triunfos y aciertos en el diseño, calidad, y funcionalidad del producto y sus materiales, así como la experiencia del usuario.

Las principales características de éstos son:

- Muñequera para la sujeción principal de la callera a la mano.
- Uso del velcro como principal opción para un cómodo y fácil amarre y ajuste de la parte de la muñequera, destacando de manera muy importante que, si se usa una hebilla o pasadera para amarrar y dar la vuelta al velcro, esta hebilla debe ir en una capa exterior y no ser directamente el nexo entre la piel y muñequera, si no podría causar daño, tirones y molestias en su uso (Salveta Sport, 2018).
- Variantes de calleras de 2 o 3 dedos.
- Uso principal de materiales como la poliamida, poliéster y fibra de carbono, de entre 1,8 mm y 2,3 mm, para conseguir un aspecto parecido al del cuero aterciopelado. También se usa cuero animal.
- Medidas y tallas según su uso y gustos. En calleras con agujeros, desde la muñeca hasta la primera parte de las falanges para un uso tradicional de las calleras, y hasta la segunda parte de las falanges para un agarre y grapa libre de *pull-ups* y *C2B* para un uso más fluido y rápido en las transiciones (esta segunda opción requiere cierta experiencia o profesionalidad).
- Buena cobertura y protección de la palma de la mano, independientemente del tipo de grapa o agarre utilizado.

2.2. Insights

De las opciones existentes en el mercado, sobretudo las más famosas y vendidas, así como las más funcionales, se ha encontrado ciertos problemas y faltas a poder abarcar y mejorar:

- La inexistencia de unas calleras funcionales que también protejan el pulgar.
- La falta de optar a diferentes agarres y protecciones en un solo producto, según la demanda del ejercicio o la secuencia de éstos.
- El excesivo uso de plásticos de poliamida, poliuretano y poliéster (e incluso neopreno y PVC). Necesidad de encontrar una solución y materiales más sostenibles.

2.3. Brief

Con las principales cuestiones abordadas, se ha visto y decidido que los principales puntos y problemas a resolver implican la búsqueda de un nuevo diseño e innovación para unas calleras que aporten al menos:

- Similar eficacia, resistencia y resultados que las que actualmente existen por las grandes marcas (*benchmarking*).
- Mejoras en uso o protección. Valor añadido y funcional de la marca y producto.

En segundo lugar, y con igual importancia, se ha de buscar y replantear los materiales pertinentes para un producto de tal índole y demandas, ya que se necesita:

- Una tela semirrígida de aspecto de movilidad, y funcionalidad y resistencia similar al cuero animal.
- De entre 1,5 mm y 2,3 mm de grosor.

Innovaciones que asumir o añadir:

- Cambio de los materiales habituales por un sistema más sostenible, reciclable, de similares propiedades en cuanto a resistencia y funcionalidad.
- Incorporación de una solución y alternativa para la protección del pulgar.
- Tal y como se ha descrito en los ejercicios y circuitos, y como se puede ver en los ejemplos de competición de los CrossFit Games (2020), el nuevo modelo de calleras debe presentar diferentes opciones de uso y protección según el ejercicio y transiciones del circuito de ejercicios y entrenamiento (grapa tradicional *cross training*, grapa avanzada para *pull-ups* y *C2B*, agarre de gatillo o *hook grip* para halterofilia, y grapa libre o desnuda) en un solo producto .

2.4. Búsqueda de materiales alternativos

En función de seguir las premisas expuestas por encontrar una nueva alternativa más limpia y ecológica respecto a los materiales escogidos en el producto, se ha indagado para poder eliminar el uso de plásticos como poliamida, poliéster y poliuretano como material principal de las calleras, buscando optar por materiales naturales, ecológicos y a ser posible veganos, con el objetivo de ofrecer una opción respetuosa con el medioambiente y cumplir con los objetivos de desarrollo sostenible.

Este criterio también incluye la posibilidad de un fácil reciclaje y reutilización, y la prioridad de usar el mínimo número de materiales posibles, como por ejemplo eliminar hebillas de metal. Con esto, la separación de sus componentes y materiales en el término de su vida útil permitirá una mejor separación y reciclaje.

En primer lugar se ha buscado una paleta de materiales aplicable para nuestro producto, escogiendo como primera opción materiales ecológicos y naturales. Para ello se ha revisado que cumplan las características apropiadas para su aplicación en el producto, tales como el aspecto, tacto, textura, movilidad, resistencia, y funcionalidad. Esta búsqueda de un material semirrígido que pueda ofrecer unas características similares al cuero, ha concluido en las siguientes opciones:

- Muskin™ (cuero de seta). Alternativa al cuero animal, 100% vegetal. Según la información extraída del portal web ©Life Materials (2020), distribuidora oficial de MuSkin™, éste es un material muy parecido al cuero animal y a la gamuza en su apariencia, libre de tóxicos. Fue creado por la empresa italiana ©Grado Zero Innovation (2017), que, como muchos, buscaba una alternativa a los procesos que no respetan el medio ambiente encontrándola en las propiedades de la seta. Tiene la capacidad de absorber la humedad y luego liberarla en poco tiempo, como una tela. No es impermeable en su forma natural, pero se puede tratar con cera ecológica.

- Piñatex® (cuero de la fibra de hojas de la piña). Según la empresa creadora ©Ananas Anam (2017), se trata de un cuero natural creado por primera vez en Filipinas y desarrollado por esta misma empresa, el cual se extrae del subproducto de la cosecha, aprovechando el desecho y excedente que aportan las hojas de fibra de piña, que además presenta en esta región un alto contenido de humedad para la buena conservación de las cualidades de la celulosa. Estas fibras tras ser tratadas, se pueden convertir en un material muy similar al cuero animal, no solo en apariencia, sino además en resistencia y cualidades mecánicas que han superado los tests ISO de manera exitosa.

De entre dos finalistas como opción para el material principal de las calleras, se ha comprobado que el Piñatex® es más adecuado

para su aplicación en el producto. En primer lugar, el cuero de seta y su producción es muy limitada, a unos precios muy altos, y sus propiedades resultarían insuficientes para aguantar la resistencia mecánica y el rozamiento de los ejercicios y agarres gimnásticos frente a la barra de halterofilia o dominadas. En cambio el Piñatex®, según la ficha técnica de los resultados frente a los tests ISO (Ananas Anam, 2020), ha demostrado unos adecuados coeficientes de resistencia, torsión, abrasión, desgarró y otros aspectos como el comportamiento frente a la humedad, unas muy buenas propiedades que lo han convertido en la mejor alternativa ecológica y sostenible para este producto, además de presentar un precio mucho menor.

Según la página web de ©Ananas Anam (2020) el Piñatex® ya ha sido usado previamente para productos de moda, decoración, mobiliario y prendas de vestir, y tal como señala Rivas Serrano (2015), el cuero a partir de las fibra de hoja de piña revolucionará la industria de la moda por ser una alternativa sostenible al cuero animal con muy buenas características y propiedades. Esto se puede ver en uno de los ejemplos más destacables en productos, tal y como se muestra en la página web de Hugo Boss® (2020), en su uso como material para el tejido o malla estructural (*upper*) en zapatillas por parte de esta gran firma, un indicador más sobre la versatilidad y resistencia que puede aportar este material.

Tras la consulta de los productos de Piñatex®, se ha escogido el modelo “PERFORMANCE” como el material potencial adecuado para las calleras, ya que, tal y como se puede comprobar en la tienda *online* de ©Ananas Anam (2020), actualmente es el único de sus productos con un grosor adecuado para la elaboración de las calleras, 2,5 mm, muy similar a los 2,3 mm de los productos elaborados en cuero animal de las marcas principales. Como alternativa a este modelo se encontraría el modelo “ORIGINAL” de Piñatex®, pero se reserva como segunda opción ya que presenta 1,6 mm de grosor, un grosor quizás insuficiente para un cuero vegetal u orgánico. No obstante, su validez es estudiable.

Otras de las diferencias fundamentales entre los modelos “ORIGINAL” y “PERFORMANCE”, es que el primero se compone de un 72% fibra de la hoja de piña y un 10% de poliuretano no biodegradable, mientras que el segundo presenta un 46% de fibra de la hoja de piña y un 36% de poliuretano no biodegradable.

Ésta es una de las razones principales por las que se mantiene el modelo “ORIGINAL” de Piñatex® como alternativa de material para las calleras, a expensas de que pueda ofrecer una buena funcionalidad real.

En el caso del modelo “PERFORMACE” de Piñatex®, mediante sus carecterísticas, sus resultados en las pruebas y tests ISO, y mediante su grosor de 2,5 mm, se espera que pueda aportar una buena funcionalidad ante situación reales y pruebas empíricas de diferentes ejercicios y entrenamientos continuados de CrossFit®.

A pesar de que ninguno de los modelos es una alternativa 100% orgánica,gradable y vegana, siguen siendo muy buenas alternativas para reducir el uso excesivo de plásticos y materiales sintéticos derivados del petróleo, en un caso hasta del 64% y en el otro hasta del 90%. Contando además con la sostenibilidad de su forma de producción y obtención del desecho de la cosecha de cultivos de piña y su posterior manufactura, lo convierten en la mejor opción y alternativa que se ha encontrado en este trabajo para el desarrollo de unas calles resistentes, sostenibles y respetuosas con el medioambiente.



Figura 2. 126. Ejemplos de la obtención final de planchas de cuero de seta MuSkin™. Recuperado de: <https://lifematerials.eu/en/shop/muskin/>



Figura 2. 127. Imagen descriptiva del cuero de seta MuSkin™. Recuperado de: <https://lifematerials.eu/en/shop/muskin/>



Figura 2. 128. Distribución y venta oficial de cuero de seta MuSkin™ de ©Grado Zero Innovation, en el portal ©Life Materials. Recuperado de: <https://lifematerials.eu/en/shop/muskin/>



Figura 2. 129. Imagen del desarrollo y obtención del cuero de seta MuSkin™ por parte de ©Grado Zero Innovation. Recuperado de: <https://www.gzinnovation.eu/material/21/muskin-the-mushroom-peel>



Figura 2. 130. Ejemplos de productos (zapatos) realizados de cuero de seta MuSkin™. Recuperado de: <https://www.gzinnovation.eu/material/21/muskin-the-mushroom-peel>



Figura 2. 131. Ejemplos de productos (tapicería de mobiliario) realizados de cuero de seta MuSkin™. Recuperado de: <https://www.gzinnovation.eu/material/21/muskin-the-mushroom-peel>



Figura 2. 132. Ejemplos de productos realizados de cuero de seta del grupo alemán ©Zvnder. Recuperado de: <https://zvnder.com/collection.html>



Figura 2. 133. Ejemplos de productos realizados de cuero de seta del grupo alemán ©Zvnder. Recuperado de: <https://zvnder.com/collection.html>



Figura 2.134. Proceso de obtención y tratamiento de las fibras de la hoja de la piña para la producción de Piñatex® aprovechando los desechos de la cosecha de la piña. Recuperado de: <https://www.ananas-anam.com/about-us/>



Figura 2.135. Fibras de la hoja de la piña obtenidas y tratadas para la producción de Piñafelt®, principal material biológico de los productos Piñatex®. Recuperado de: <https://www.ananas-anam.com/about-us/>



Figura 2.136. Imagen descriptiva de los rollos de cuero a partir de las fibras de hoja de piña preparados para los productos Piñatex®. Recuperado de: <https://www.ananas-anam.com/about-us/>



Figura 2.137. Ejemplo de las muestras de diferentes productos y retales disponibles en cuero Piñatex®. Recuperado de: <https://www.ananas-anam.com/ananas-anam-is-now-a-certified-b-corporation/>



Figura 2.138. Zapatillas de Hugo Boss™ fabricadas con Piñatex®. Recuperado de: <https://www.hugoboss.com/uk/men-vegan-shoes/>

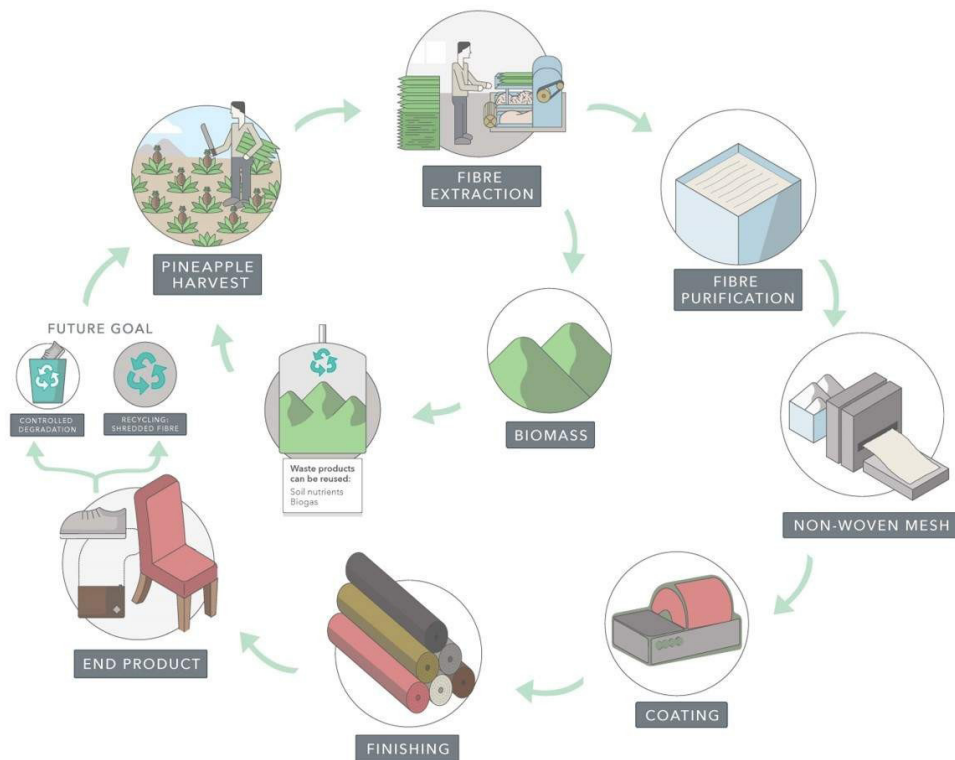


Figura 2.139. Ilustración del compromiso con el medioambiente, la economía circular de los productos y materiales , y la producción y desarrollo sostenibles defendida por Piñatex®. Recuperado de: <https://www.ananas-anam.com/about-us/>



Figura 2.140. Imagen descriptiva de las piezas a la venta de Piñatex® (modelo "PERFORMANCE"). Recuperado de: <https://store.ananas-anam.com/collections/performance/products/pinatex-performance-coffee-bean>



Figura 2.141. Imagen detallada de la textura de la capa externa del modelo Piñatex® "PERFORMANCE". Recuperado de: <https://store.ananas-anam.com/collections/performance/products/pinatex-performance-coffee-bean>

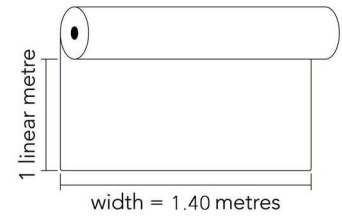


Figura 2.142. Guía de dimensiones a la venta de las piezas de Piñatex®. Recuperado de: <https://store.ananas-anam.com/collections/performance/products/pinatex-performance-coffee-bean>

2.5. Bocetos y planos del nuevo diseño

Tras haber establecido los requisitos del diseño y elaboración del nuevo formato del producto y sus materiales, y tras haber analizado y recogido la información necesaria a través de los principales productos y marcas existentes en el mercado, se ha podido desarrollar a continuación los primeros bocetos e ideas de planificación para el desarrollo del producto.

El primer boceto se ha desarrollado en base a las premisas del formato base que se puede extraer tras el análisis de los principales modelos de calleras compuestas por dos agujeros, ya que es el formato más extendido en el mercado, además de estar compuesto por una ergonomía muy sencilla pero altamente funcional. De la misma manera, en este primer diseño del formato, se tendrá en cuenta la relatividad de las tallas y su ajuste según el gusto y usos del usuario, la cual, con la muñequera ajustada, se medirá desde la base de la muñeca de la mano hasta la primera parte de la falange de los dedos corazón y anular (zona donde debe llegar la base de los orificios para los dedos), para un ajuste clásico en caso de usarse una grapa tradicional de *cross training* (CrossFit Icaro, 2017), y hasta la segunda parte de las falanges para una agarre avanzado o fluido en barra de dominadas y otros ejercicios gimnásticos.

Para la elaboración de los planos del producto y su posterior prototipado se ha necesitado de una mano de ejemplo o modelo de estudio, de la cual poder extraer unas dimensiones y formato sobre el cual realizar el diseño del producto. En este caso, ha sido la propia mano del investigador la cual ha servido como modelo de estudio. Ésta posee 11 cm desde la base de la muñeca hasta la primera parte de la falange, y 18,80 cm desde la base de la muñeca hasta la punta del dedo corazón, lo equivale a una talla “L” o “grande” según los modelos de tallas de todas las marcas estudiadas en este trabajo.

Para la protección del pulgar se ha optado por la construcción de una extensión y apéndice que surja desde la muñequera y cubierta de la palma que forman las calleras. En esta parte ha de tenerse en cuenta que la fabricación y corte de la calleras se realizará desde un plano bidimensional desde una plancha de la tela y material escogido, y que el volumen que conforma la protección que envuelve al pulgar, se coserá y terminará posteriormente.

En este nuevo diseño del formato y la incorporación de la protección del pulgar, ha tenido que revisarse con especial atención que las dos partes de protección de las calleras (cubierta de la palma de la mano, y el pulgar) no generen tensiones ni impedimentos a la movilidad entre ellas, es decir, sin importar que tipo de grapa se utilice, ambas partes presenten cierta horgura y sean independientes entre ellas, con una correcta funcionalidad y movilidad de las mismas.

Solo de esta última forma se podrá conseguir optar a los diferentes tipos de agarre y grapa deseados o requeridos durante los ejercicios realizados en los entrenamientos de CrossFit® y *cross training*, así como la posibilidad cambiar entre ellos según las secuencias y transiciones de los mismos.

El bocetos y los planos del prototipo se han ido cambiando y reajustando ligeramente tras los ensayos prueba y error en el proceso de desarrollo, hasta poder encontrar unos planos finales y una solución viable para el prototipo final.

2.6. Prototipado

- Primer prototipado en cartón.

A partir de los planos y bocetos iniciales se ha realizado un primer prototipo con el que poder comprobar si el modelo se ajusta y adapta correctamente a los requisitos deseados. Para poder revisar si los planos son correctos se han realizado unos primeros prototipos del modelo en cartón corrugado de 1 mm de grosor. Mediante este primer modelo se ha podido comprobar los aciertos y deficiencias de los planos del modelo, comprobando si las medidas son correctas o necesitarán de reajustes y rediseño, además de si la ergonomía de la callera y su nueva parte o protección cumple con las exigencias descritas.

- Reajustes del prototipado. Segundo prototipo en cartón.

Tras las comprobaciones en el primer prototipo en cartón se ha observado cierta insuficiencia en la ergonomía y las dimensiones de la parte concerniente al apéndice y envoltura del pulgar. Las medidas y extensiones de esta parte se habían quedado cortas, por lo que ha sido necesario ampliar 1 cm más la longitud de esta parte en los planos (de 80mm a 90mm), así como reajustar el diámetro del pulgar de 77 mm a 81 mm en la parte alta, y de 80 mm a 84 mm en la parte baja, para encajar y disponer adecuadamente el apéndice en una mano de talla intermedia. Posteriormente se pudo pasar a comprobar la ergonomía y la libertad y correcta independencia de movimientos entre las partes. A pesar de encontrarse en una fase de prototipado aun en cartón corrugado, ha de probarse la simulación de la movilidad de las partes para los diferentes movimientos y agarres disponibles que va a presentar el producto:

- Grapa tradicional *cross training* (completa).
- Grapa avanzada en barra (cubierta de la palma suelta, pinza externa).
- Agarre de gatillo/ *Hook grip* de halterofilia (dedo pulgar totalmente hacia el interior, recubierto después y apretado por el resto de dedos).
- *Free hand* o agarre desnudo (sin protección pero con las calleras

puestas).

- Tercer Prototipo. Tela de poliéster

Para este prototipo se ha partido de una plancha de poliéster de 2 mm de grosor, con las mismas dimensiones y proporciones derivadas del prototipo en cartón. A este material además se le ha añadido una fina capa de papel de lija "P 400" para madera (400 granos por cm²) de 0,1 mm de grosor, simplemente en función de otorgar un poco más de grosor, resistencia y rigidez a la tela de poliéster, la cual presentaba muy buena movilidad y cierta elasticidad.

A partir de este prototipo, el ajuste de las dimensiones tiene que verificarse como correctas, con una movilidad independiente de las partes, donde ninguna puede entorpecer ni crear tensiones sobre la otra para una correcta ergonomía y funcionalidad de las diferentes opciones de agarre.

Se ha de comprobar la correcta posibilidades de los diferentes agarres demandados por los diferentes ejercicios:

- Grapa tradicional *cross training*.
- Grapa avanzada para *pull-ups* y *C2B*.
- Agarre de gatillo o *hook grip* para halterofilia.
- Grapa libre o desnuda.

En esta parte se han acoplado las abrazaderas y correas de tela, además del sistema de fijado rápido mediante velcro, todo ello a medida, dejando suficiente rango de espacio y margen para los diferentes grosores de la muñeca según la fisionomía del usuario. Esto ha llevado a dejar un último espacio o margen en el cierre por la parte interna de la muñequera, para poder envolver cómodamente y sin molestias la parte de la tira sobrante de velcro en las muñecas más finas, sirviendo a modo de entrecapa o bolsillo. Para este sistema de cierre se han usado correas de tela de poliéster y velcros de plásticos reutilizados de otras prendas y artículos deportivos.

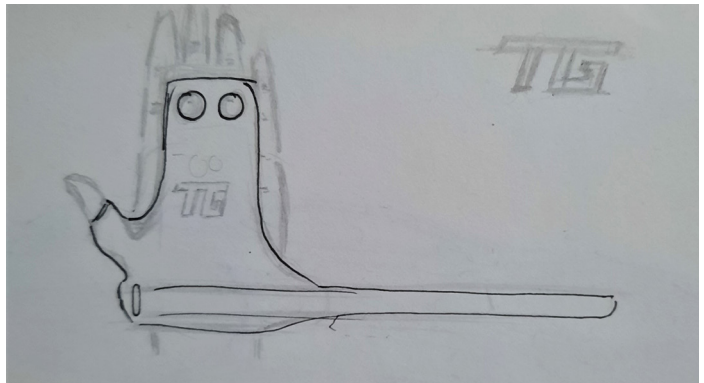


Figura 2.143. Boceto inicial del nuevo formato de la calleras que incorpora la protección del pulgar. Elaboración propia.

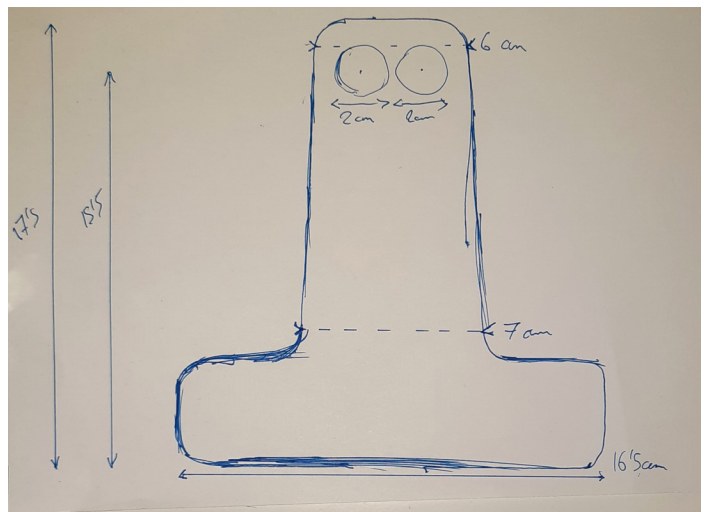


Figura 2.144. Boceto del plano inicial que conforma el formato base de las calleras, con las dimensiones pertinentes al tamaño y talla de mano citado. Elaboración propia.

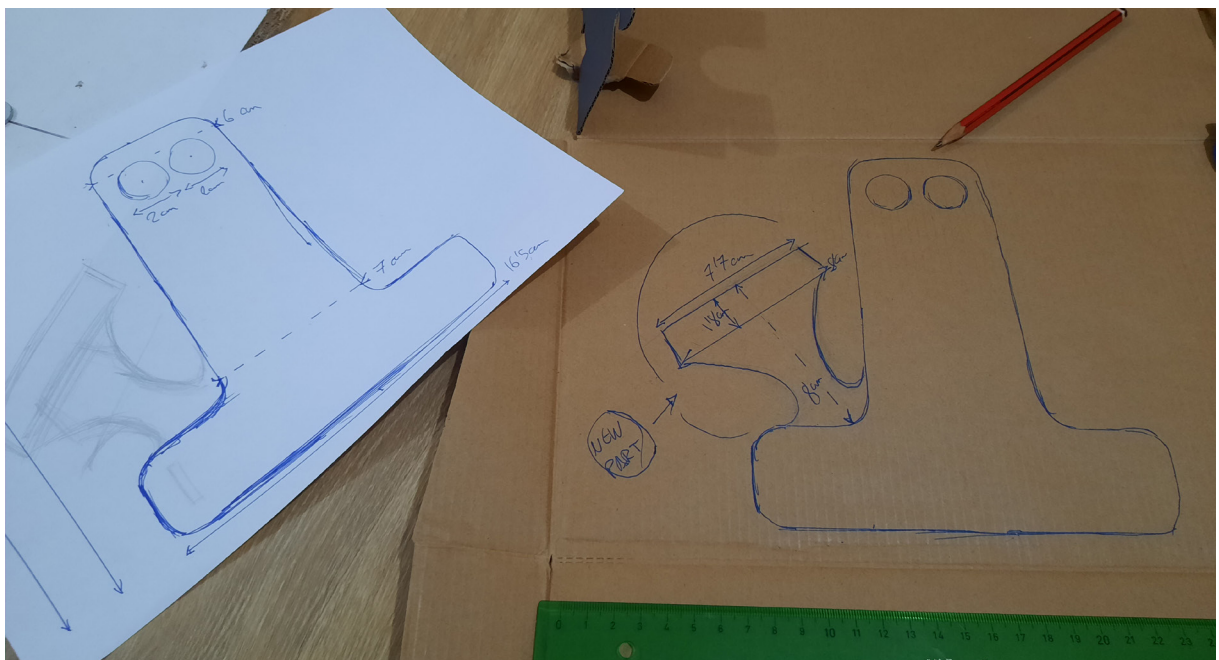


Figura 2.145. Boceto inicial y traspaso al cartón del plano bidimensional de las calleras con la incorporación de la protección del pulgar. Elaboración propia.

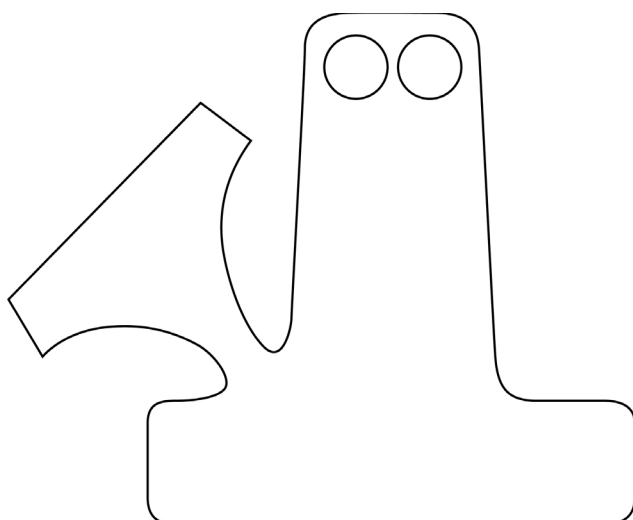


Figura 2.146. Plano del diseño del formato final del prototipo (sin acotaciones). Elaboración propia.

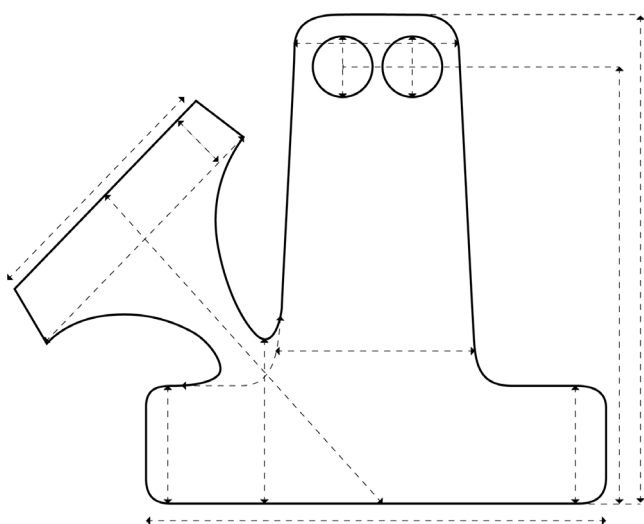


Figura 2.147. Plano del diseño del formato final del prototipo (con acotaciones). Elaboración propia.

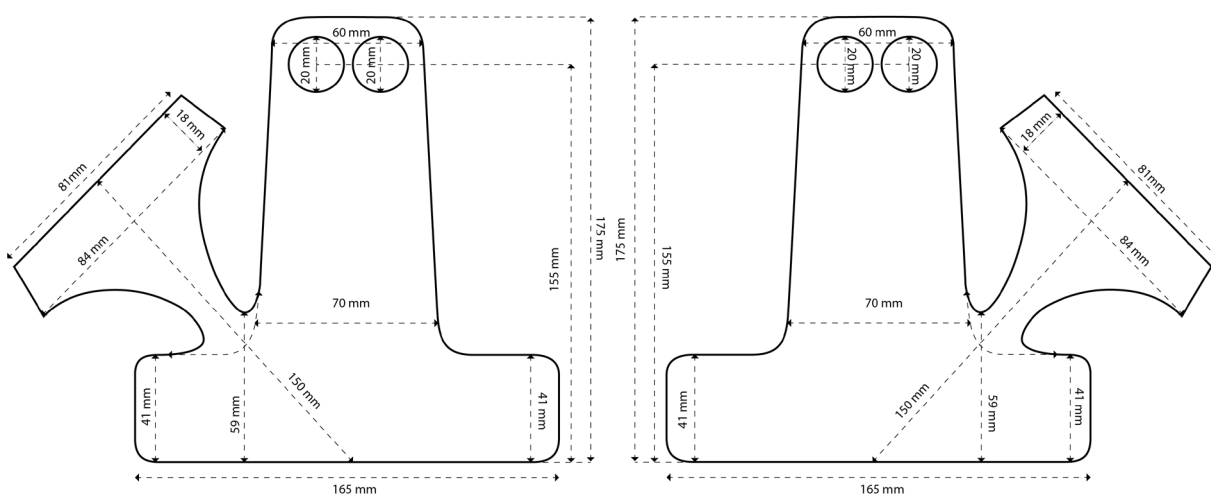


Figura 2.148. Planos del diseño del formato final del prototipo, con acotaciones y medidas (ambas manos). Elaboración propia.



Figura 2.149. Corte del plano bidimensional para el primer prototipo en cartón corrugado de un 1mm de grosor. Elaboración propia.



Figura 2.150. Pruebas de ajuste del primer prototipo en cartón (anverso). Elaboración propia.



Figura 2.150. Pruebas de ajuste del primer prototipo en cartón (reverso). Elaboración propia.



Figura 2.151. Proceso de prueba y comprobación de ajuste y dimensiones del primer prototipo en cartón. Elaboración propia.



Figura 2.152. Proceso de prueba y comprobación de ajuste y dimensiones del primer prototipo en cartón. Elaboración propia.



Figura 2.153. Proceso de prueba y comprobación de ajuste y dimensiones del primer prototipo en cartón. Elaboración propia.

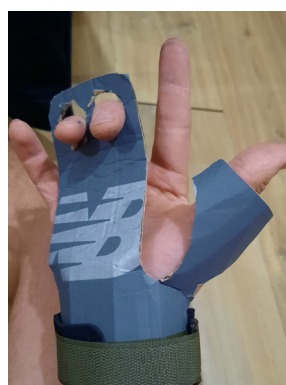


Figura 2.154. Proceso de prueba y comprobación de ajuste y dimensiones del primer prototipo en cartón. Elaboración propia.

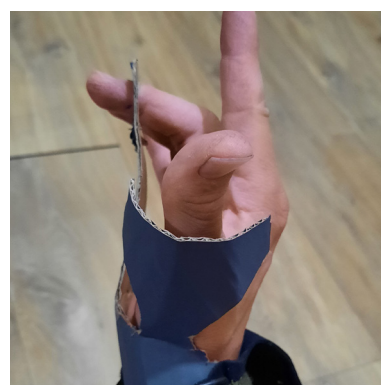


Figura 2.155. Proceso de prueba y comprobación de ajuste y dimensiones del primer prototipo en cartón. Elaboración propia.

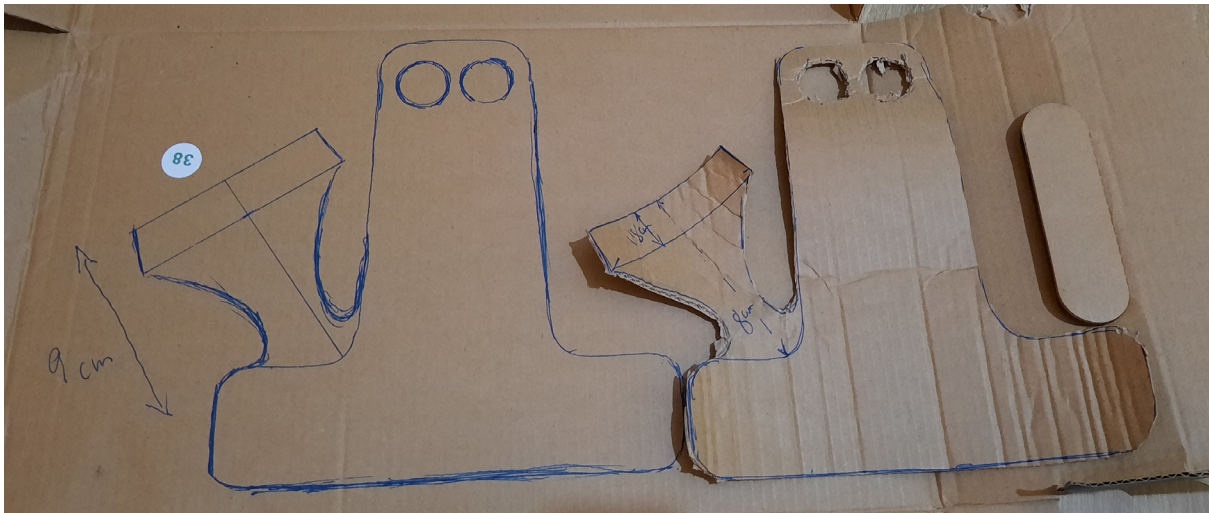


Figura 2. 156. Reajuste de las dimensiones de la protección del pulgar en el plano bidimensional para el segundo prototipo en cartón corrugado de 1 mm de grosor. Elaboración propia.



Figura 2. 157. Elaboración del plano bidimensional del segundo prototipo con los reajustes en las dimensiones de la protección del pulgar. Elaboración propia.



Figura 2. 158. Primera prueba sobre el ajuste y dimensiones del segundo prototipo. Elaboración propia.



Figura 2. 159. Comprobación y ajuste de las dimensiones, adaptación y movilidad del segundo prototipo. Elaboración propia.

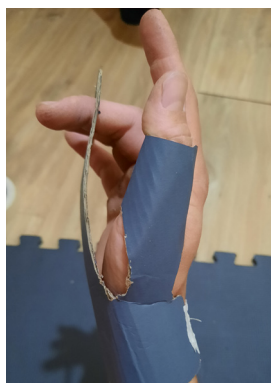


Figura 2. 160. Comprobación y ajuste de las dimensiones, adaptación y movilidad del segundo prototipo. Elaboración propia.



Figura 2. 161. Comprobación y ajuste de las dimensiones, adaptación y movilidad del segundo prototipo. Elaboración propia.



Figura 2. 162. Comprobación y ajuste de las dimensiones, adaptación y movilidad del segundo prototipo. Elaboración propia.



Figura 2. 163. Comprobación y ajuste de las dimensiones, adaptación y movilidad del segundo prototipo. Elaboración propia.



Figura 2. 164. Pruebas de agarre y movilidad del segundo prototipo (agarre tradicional). Elaboración propia.



Figura 2. 165. Pruebas de agarre y movilidad del segundo prototipo (agarre fluido). Elaboración propia.



Figura 2. 166. Pruebas de agarre y movilidad del segundo prototipo (preparación del agarre de gatillo). Elaboración propia.



Figura 2. 167. Pruebas de agarre y movilidad del segundo prototipo (preparación del agarre de gatillo). Elaboración propia.



Figura 2. 168. Prueba de agarre de gatillo o *hook grip*, insuficiente debido a la rigidez del cartón corrugado. Elaboración propia.



Figura 2. 169. Corte del plano bidimensional para el tercer prototipo en poliéster (anverso). Elaboración propia.

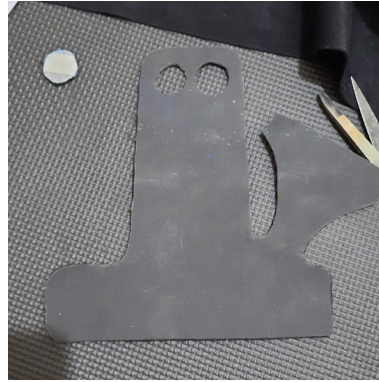


Figura 2. 170. Corte del plano bidimensional para el tercer prototipo en poliéster (reverso). Elaboración propia.



Figura 2. 171. Detalle del grosor de la tela empleada para el tercer prototipo (poliéster y papel de lija). Elaboración propia.



Figura 2. 172. Proceso de pruebas de ajustes, dimensiones y movilidad del tercer prototipo. Elaboración propia.



Figura 2. 173. Proceso de pruebas de ajustes, dimensiones y movilidad del tercer prototipo. Elaboración propia.



Figura 2. 174. Proceso de pruebas de ajustes, dimensiones y movilidad del tercer prototipo. Elaboración propia.



Figura 2. 175. Proceso de pruebas de ajustes, dimensiones y movilidad del tercer prototipo. Elaboración propia.



Figura 2. 176. Proceso de pruebas de ajustes, dimensiones y movilidad del tercer prototipo (protección del pulgar cerrada). Elaboración propia.



Figura 2. 177. Proceso de pruebas de ajustes, dimensiones y movilidad del tercer prototipo (protección del pulgar cerrada). Elaboración propia.



Figura 2. 178. Proceso de pruebas de ajustes, dimensiones y movilidad del tercer prototipo (perfil interior, uso tradicional). Elaboración propia.



Figura 2. 179. Proceso de pruebas de ajustes, dimensiones y movilidad del tercer prototipo (cubierta de la mano, uso tradicional). Elaboración propia.



Figura 2. 180. Proceso de pruebas de ajustes, dimensiones y movilidad del tercer prototipo (perfil interior, uso de grapa fluida o avanzada). Elaboración propia.



Figura 2. 181. Proceso de pruebas de ajustes, dimensiones y movilidad del tercer prototipo (perfil interior, movilidad de agarre de gatillo). Elaboración propia



Figura 2. 182. Detalle del velcro y abrazadera en el perfil exterior de la callera. Elaboración propia



Figura 2. 183. Detalle del velcro y abrazadera en el perfil interior de la callera, con el margen sin fijar a modo de bolsillo o entrecapa en el cierre de la muñequera . Elaboración propia



Figura 2. 184. Proceso de pruebas de ajustes, dimensiones y movilidad del tercer prototipo (cubierta de la palma, sin amarrar). Elaboración propia.



Figura 2. 185. Proceso de pruebas de ajustes, dimensiones y movilidad del tercer prototipo (cubierta de la palma, muñequera amarrada). Elaboración propia.



Figura 2. 186. Proceso de pruebas de ajustes, dimensiones y movilidad del tercer prototipo (cubierta de la palma, ajuste tradicional). Elaboración propia.



Figura 2. 187. Proceso de pruebas de ajustes, dimensiones y movilidad del tercer prototipo (cubierta de la mano, ajuste tradicional). Elaboración propia.



Figura 2. 188. Proceso de pruebas de ajustes, dimensiones y movilidad del tercer prototipo (perfil interior, ajuste tradicional). Elaboración propia.



Figura 2. 189. Pruebas de agarre real y movilidad del tercer prototipo (preparación de agarre de gatillo con protección del pulgar). Elaboración propia.



Figura 2. 190. Pruebas de agarre real y movilidad del tercer prototipo (grapa fluida de dominadas, pulgar vestido). Elaboración propia.



Figura 2. 191. Pruebas de agarre real y movilidad del tercer prototipo (grapa tradicional en barra, pulgar libre). Elaboración propia.



Figura 2. 192. Pruebas de agarre real y movilidad del tercer prototipo (agarre desnudo con las calleras puestas). Elaboración propia.



Figura 2. 193. Pruebas de agarre real y movilidad del tercer prototipo (agarre de gatillo solo con la protección del pulgar). Elaboración propia.



Figura 2. 194. Imagen final del prototipo (anverso). Elaboración propia.



Figura 2. 195. Imagen final del prototipo (reverso). Elaboración propia.

3. Resultados

3.1. Prototipo final

Tras las revisiones y reajustes de los anteriores prototipos, se ha podido finalmente llegar a la elaboración de un prototipo de calleras funcional para CrossFit® y *cross training*.

Éste parte de las dimensiones y formato establecidas en el tercer prototipo, solo que en este caso se ha utilizado una tela de cuero sintético de 1,8 mm de grosor, similar al cuero sin tratar en su cara interna, y al cuero tratado de aspecto texturizado en su cara externa, siguiendo el modelo de algunos ejemplos de estudio vistos en este trabajo.

A diferencia del prototipo anterior, la tela presenta muy buena movilidad y comportamiento para un correcto ajuste, amarre y comportamiento respecto a la ergonomía de la mano en sus diferentes movimientos.

Para el sistema de cierre, se ha utilizado el mismo sistema de ajuste y fijación rápida mediante tela reciclada y velcro, ya que resulta la manera más rápida, cómoda y efectiva para las calleras. Primeramente se pensó en realizarlas en cuero, mediante un sistema de cierre de cinturón y hebilla, pero se descartó la idea tras comprobar que no se podía facilitar un ajuste gradual del cierre, resultando inexacto, además de ser un sistema más lento y molesto a la hora de tener que colocarse y ajustarse las calleras uno mismo antes del entrenamiento.

En función de asegurar la protección del pulgar, se ha cosido el cierre de este volumen mediante costuras dobles realizadas a mano.



Figura 3. 1. Plano de la tela para el prototipo final, reverso. Elaboración propia.

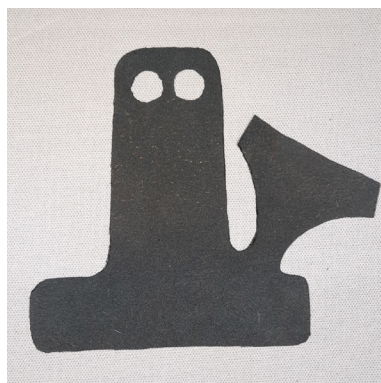


Figura 3. 2. Plano de la tela para el prototipo final, anverso. Elaboración propia.



Figura 3. 3. Grosor de la tela del prototipo final. Elaboración propia

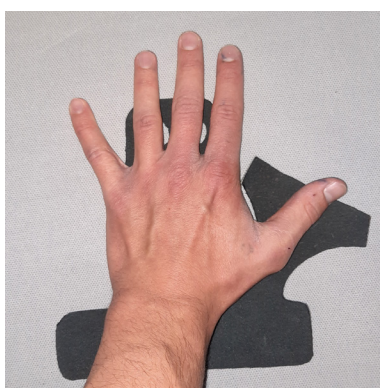


Figura 3. 4. Comprobación de dimensiones del prototipo final. Elaboración propia.



Figura 3. 5. Comprobación de dimensiones y ajustes del prototipo final con correa de cuero. Elaboración propia.



Figura 3. 6. Correas de cuero iniciales para el prototipo final. Elaboración propia.



Figura 3. 7. Comprobación de dimensiones y ajustes del prototipo final con correa de cuero (palma de la mano). Elaboración propia.



Figura 3. 8. Comprobación de dimensiones y ajustes del prototipo final con correa de cuero (perfil interior). Elaboración propia.



Figura 3. 9. Comprobación de dimensiones y ajustes del prototipo final con correa de cuero (palma de la mano con los dedos insertados). Elaboración propia.



Figura 3. 10. Plano de la tela para el prototipo final con la protección del pulgar cosida, anverso. Elaboración propia.



Figura 3. 11. Plano de la tela para el prototipo final con la protección del pulgar cosida, reverso. Elaboración propia.

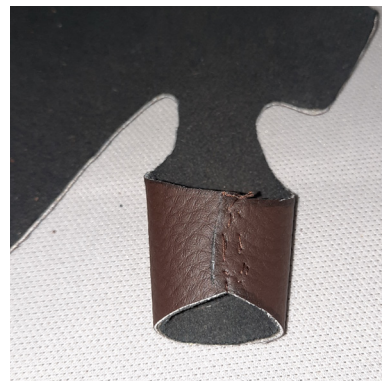


Figura 3. 12. Detalle de protección del pulgar cosida mediante dobles costuras. Elaboración propia.



Figura 3. 13. Comprobación de dimensiones y ajustes del prototipo final con la protección del pulgar. Elaboración propia.



Figura 3. 14. Comprobación de dimensiones y ajustes del prototipo final con la protección del pulgar. Elaboración propia.



Figura 3. 15. Comprobación de dimensiones y ajustes del prototipo final con la protección del pulgar y la correa de cuero. Elaboración propia.



Figura 3. 16. Comprobación de dimensiones y ajustes del prototipo final con la protección del pulgar y la correa de cuero (exterior de la mano). Elaboración propia.



Figura 3. 17. Comprobación de dimensiones y ajustes del prototipo final con la protección del pulgar y la correa de cuero (palma de la mano). Elaboración propia.



Figura 3. 18. Comprobación de dimensiones y ajustes del prototipo final con la protección del pulgar y la correa de cuero (palma de la mano). Elaboración propia.



Figura 3. 19. Planos de las telas de ambas manos con las protecciones de los pulgares para el prototipo final, anverso . Elaboración propia.



Figura 3. 20. Planos de las telas de ambas manos con las protecciones de los pulgares para el prototipo final, reverso . Elaboración propia.



Figura 3. 21. Detalle de la textura exterior de las calleras y la colocación del sistema de fijación rápida mediante velcro para el prototipo final. Elaboración propia.



Figura 3. 22. Plano del prototipo final terminado, anverso . Elaboración propia.



Figura 3. 23. Plano del prototipo final terminado, reverso . Elaboración propia.



Figura 3. 24. Detalle de la textura interior suave de las calleras para el prototipo final. Elaboración propia.



Figura 3. 25. Detalle de las dobles costuras para la protección del pulgar en el prototipo final. Elaboración propia.

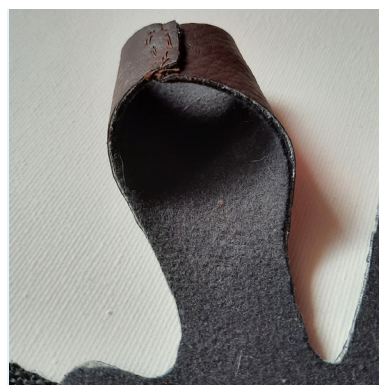


Figura 3. 26. Detalle de las dobles costuras para la protección del pulgar en el prototipo final. Elaboración propia..



Figura 3. 27. Detalle de la horgura y margen sin fijar entre el sistema de cierre y la tela de las calleras a modo de entrecapa o bolsillo (reverso). Elaboración propia.



Figura 3. 28. Planos del prototipo final para ambas manos (anverso). Elaboración propia.



Figura 3. 29. Planos del prototipo final para ambas manos (anverso y reverso). Elaboración propia.



Figura 3. 30. Planos del prototipo final para ambas manos (reverso). Elaboración propia.

3.2 Comprobación de movilidad

De la misma manera que los prototipos anteriores, se ha comprobado que, efectivamente, ambas partes, (protección del pulgar, y protección de la palma) no crean tensiones ni tirones entre sí a la hora de realizar diferentes movimientos, y que exitosamente pueden utilizarse y comportarse de manera independiente frente a las diferentes opciones de agarres y protección deseadas:

- Grapa tradicional *cross training*.
- Grapa avanzada para *pull-ups*, *C2B*, etc.
- Agarre de gatillo o *hook grip* para halterofilia.
- Grapa libre o desnuda.

Uso de las calleras	Movilidad
Grapa y uso tradicional	Excelente
Grapa fluida o avanzada	Excelente
<i>Hook grip</i> (agarre de gatillo)	Excelente
<i>Free hand</i> (mano desnuda)	Excelente

Tabla 3.1. Resultados de las comprobaciones de movilidad realizadas para todos los tipos de agarre y usos disponibles en el prototipo final antes de su testeo.



Figura 3. 31. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final (colocación). Elaboración propia.



Figura 3. 32. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final (colocación). Elaboración propia.



Figura 3. 33. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final (amarre). Elaboración propia.



Figura 3. 34. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final (perfil interior). Elaboración propia.



Figura 3. 35. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final (vista exterior, dedos insertados). Elaboración propia.



Figura 3. 36. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final (perfil interior, dedos insertados). Elaboración propia.



Figura 3. 37. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final (palma de la mano, dedos insertados). Elaboración propia.



Figura 3. 38. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final (base de la mano, dedos insertados). Elaboración propia.



Figura 3. 39. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final (perfil interior, dedos insertados, pulgar sin proteger). Elaboración propia.



Figura 3. 40. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final (vista exterior, dedos insertados, pulgar sin proteger). Elaboración propia.



Figura 3. 41. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final (palma de la mano, mano desnuda). Elaboración propia.



Figura 3. 42. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final (vista exterior, solo con la protección del pulgar). Elaboración propia.



Figura 3. 43. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final para el agarre de gatillo o *hook grip*. Elaboración propia.



Figura 3. 44. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final para el agarre de gatillo o *hook grip*. Elaboración propia.



Figura 3. 45. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final para el agarre de gatillo o *hook grip*. Elaboración propia.



Figura 3. 46. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final para el agarre de gatillo o *hook grip*. Elaboración propia.



Figura 3. 47. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final para el agarre de gatillo o *hook grip*. Elaboración propia.



Figura 3. 48. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final para el agarre de gatillo o *hook grip*. Elaboración propia.



Figura 3. 49. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final para el agarre y uso tradicional (palma de la mano). Elaboración propia.



Figura 3. 50. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final para el agarre y uso tradicional (perfil interior). Elaboración propia.



Figura 3. 51. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final para el agarre y uso tradicional (vista exterior). Elaboración propia.



Figura 3. 52. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final para el agarre fluido o avanzado (palma de la mano). Elaboración propia.



Figura 3. 53. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final para el agarre fluido o avanzado (perfil interior). Elaboración propia.



Figura 3. 54. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final para el agarre fluido o avanzado (vista exterior). Elaboración propia.



Figura 3. 55. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final para el agarre de gatillo o *hook grip* en barra (palma de la mano). Elaboración propia.



Figura 3. 56. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final para el agarre de gatillo o *hook grip* en barra (palma de la mano). Elaboración propia.



Figura 3. 57. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final para el agarre de gatillo o *hook grip* en barra (vista exterior). Elaboración propia.



Figura 3. 58. Detalle ampliado del resultado del agarre de gatillo o *hook grip* mediante la protección del pulgar en la comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final de la calleras. Elaboración propia.

3.3. Funcionalidad y testeo

Tras la comprobación con éxito de la movilidad, se han realizado diferentes pruebas funcionales para los agarres y protección descritos, no solo de manera puntual o independiente, sino teniendo en cuenta la transición entre ejercicios y la posibilidad de cambiar de agarre y protección de manera rápida y cómoda mientras se realiza el entrenamiento y los circuitos.

De esta manera, se ha podido llegar a presentar todo el abanico de posibilidades de agarres y protección disponibles (y su transición) mediante un único producto, eliminando así el uso recurrente y excesivo de protecciones desechables realizadas con cinta autoadhesiva.

Para la comprobación de su funcionalidad se ha recurrido a su testeo en el gimnasio, en el cual se han comprobado los diferentes agarres y grapas utilizadas alternando ejercicios en barra (*pull-ups*, *C2B*, etc) y ejercicios en barra olímpica (*snatch*, *overhead squat*, *clean and jerk*, etc).

El resultado de este testeo ha sido positivo en todos los casos, tanto para el tipo de agarre utilizado y la funcionalidad de las calleras, así como para la diferente tipología de ejercicios que se presentan en un entrenamiento de CrossFit®.

Uso de las calleras	Funcionalidad	Ergonomía y comodidad
Grapa y uso tradicional	Excelente	Excelente
Grapa fluida o avanzada	Excelente	Muy buena
<i>Hook grip</i> (agarre de gatillo)	Excelente	Excelente
<i>Free hand</i> (mano desnuda)	Excelente	Excelente

Tabla 3.2. Resultados de las pruebas empíricas realizadas a los diferentes tipos de uso y agarre disponibles en el prototipo final de las calleras.

En segundo lugar (y muy importante para el experiencia del usuario), la transición y cambio entre los diferentes tipos de agarre y usos de las calleras entre ejercicios, ha resultado ser rápida, cómoda e intuitiva, sin presentar molestias ni impedimentos aparatosos en los procesos de amarre, ajuste y colocación, resolviendo con éxito sus aspectos funcionales y usabilidad. Los resultados han sido los siguientes:

Transición entre usos (A-B)	De agarre "A" a "B"	De agarre "B" a "A"
Uso tradicional- Grapa fluida	Rápida y fácil	Rápida y fácil
Uso tradicional- <i>Hook grip</i>	Rápida y fácil	Rápida y fácil
Uso tradicional- <i>Free hand</i>	Rápida y fácil	Rápida y fácil
Grapa fluida- <i>Hook grip</i>	Rápida y fácil	Rápida y fácil
Grapa fluida- <i>Free hand</i>	Rápida y fácil	Rápida y fácil
<i>Hook grip</i> - <i>Free hand</i>	Fácil	Fácil

Tabla 3.3. Resultados de las pruebas empíricas realizadas a las diferentes transiciones y cambios de agarres entre ejercicios disponibles en el prototipo final de las calleras.

Enlaces a video de las pruebas y tests realizados en gimnasio y situaciones reales (Semeniuk, 2020):

- Calleras multiagarre sostenibles para CrossFit® y *cross training*. Test de funcionalidad (parte 1): <https://www.youtube.com/watch?v=3E9L0dGVyqI>
- Calleras multiagarre sostenibles para CrossFit® y *cross training*. Test de funcionalidad (parte 2): <https://www.youtube.com/watch?v=G3f48BsQatE>
- Calleras multiagarre sostenibles para CrossFit® y *cross training*. Test de funcionalidad (parte 3): <https://www.youtube.com/watch?v=qvczM1jUs0w>



Figura 3. 59. Presentación de las calleras para las pruebas y tests de funcionalidad en casos reales (colocación y uso tradicional). Elaboración propia.



Figura 3. 60. Presentación de las calleras para las pruebas y tests de funcionalidad en casos reales (uso tradicional en la mano izquierda, solo con la protección del pulgar en la mano derecha). Elaboración propia.



Figura 3. 61. Presentación de las calleras para las pruebas y tests de funcionalidad en casos reales (uso tradicional en la mano izquierda, *free hand* o mano desnuda para la mano derecha). Elaboración propia.



Figura 3. 62. Presentación de las calleras para las pruebas y tests de funcionalidad en casos reales (uso tradicional en la mano izquierda, protección del pulgar descubierta en la mano derecha). Elaboración propia.



Figura 3. 63. Secuencia del agarre de la barra de dominadas mediante un uso y grapa tradicional en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.



Figura 3. 64. Secuencia del agarre de la barra de dominadas mediante un uso y grapa tradicional en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.



Figura 3. 65. Secuencia de la realización de *pull-ups* mediante un uso y grapa tradicional de las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.



Figura 3. 66. Secuencia de la realización de *pull-ups* mediante un uso y grapa tradicional de las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.



Figura 3. 67. Detalle de la vista frontal en la realización de *pull-ups* mediante un uso y grapa tradicional de las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.



Figura 3. 68. Detalle de la vista frontal en la realización de *pull-ups* mediante un uso y grapa tradicional de las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.



Figura 3. 69. Detalle de la vista frontal en la realización de toes-to-bar mediante un uso y grapa tradicional de las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.



Figura 3. 70. Detalle de la vista frontal en la realización de toes-to-bar mediante un uso y grapa tradicional de las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.



Figura 3. 71. Detalle de la vista frontal en la realización de *chest-to-bar* mediante un uso y grapa tradicional de las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.



Figura 3. 72. Detalle de la vista frontal en la realización de *chest-to-bar* mediante un uso y grapa tradicional de las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.



Figura 3. 73. Detalle de la vista frontal en la realización de *chest-to-bar* mediante un uso y grapa tradicional de las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.



Figura 3. 74. Detalle de la vista frontal en la realización de *pull-ups* mediante una grapa fluida o avanzada con las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.



Figura 3. 75. Detalle de la vista frontal en la realización de *pull-ups* mediante una grapa fluida o avanzada con las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.



Figura 3. 76. Detalle de la vista frontal en la realización de *pull-ups* mediante una grapa fluida o avanzada con las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.



Figura 3. 77. Detalle de la vista lateral en la realización de *pull-ups* mediante una grapa fluida o avanzada con las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.



Figura 3. 78. Detalle de la vista lateral en la realización de *pull-ups* mediante una grapa fluida o avanzada con las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.

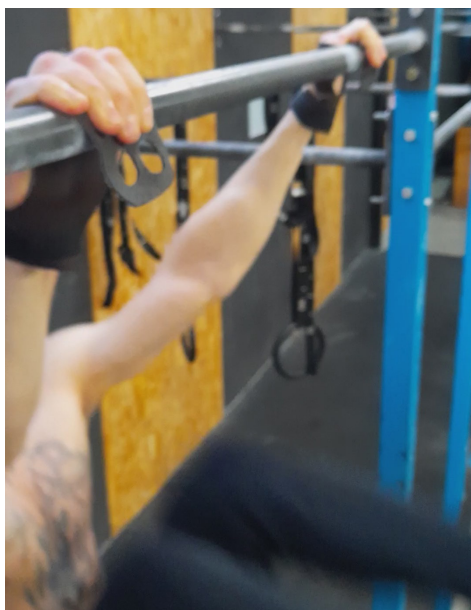


Figura 3. 79. Secuencia de la realización de *toes-to-bar* mediante una grapa fluida o avanzada con las calleras en los tests de funcionalidad. Elaboración propia.

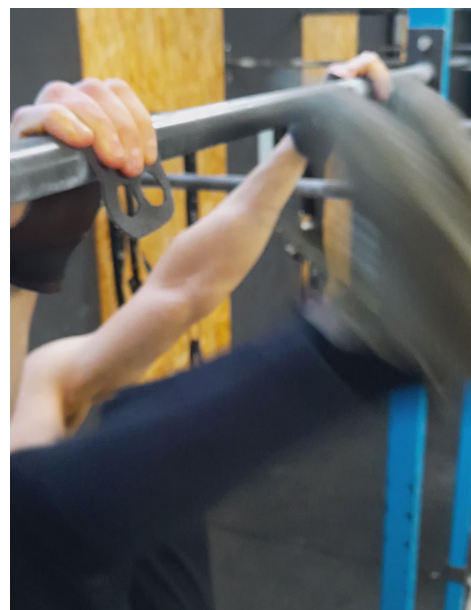


Figura 3. 80. Secuencia de la realización de *toes-to-bar* mediante una grapa fluida o avanzada con las calleras en los tests de funcionalidad. Elaboración propia.



Figura 3. 81. Secuencia de la realización de *toes-to-bar* mediante una grapa fluida o avanzada con las calleras en los tests de funcionalidad. Elaboración propia.



Figura 3. 82. Detalle del agarre de gatillo o *hook grip* con las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.



Figura 3. 85. Detalle del agarre de gatillo o *hook grip* con las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.



Figura 3. 83. Detalle del agarre de gatillo o *hook grip* con las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.



Figura 3. 86. Detalle del agarre de gatillo o *hook grip* con las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.



Figura 3. 84. Detalle del agarre de gatillo o *hook grip* con las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.



Figura 3. 87. Detalle del agarre de gatillo o *hook grip* con las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.



Figura 3. 88. Secuencia del ejercicio *clean* mediante agarre de gatillo (protegido) en los tests de funcionalidad. Elaboración propia.



Figura 3. 91. Secuencia del ejercicio *de snatch* mediante agarre de gatillo (protegido) en los tests de funcionalidad. Elaboración propia.



Figura 3. 89. Secuencia del ejercicio *clean* mediante agarre de gatillo (protegido) en los tests de funcionalidad. Elaboración propia.



Figura 3. 92. Secuencia del ejercicio *de snatch* mediante agarre de gatillo (protegido) en los tests de funcionalidad. Elaboración propia.

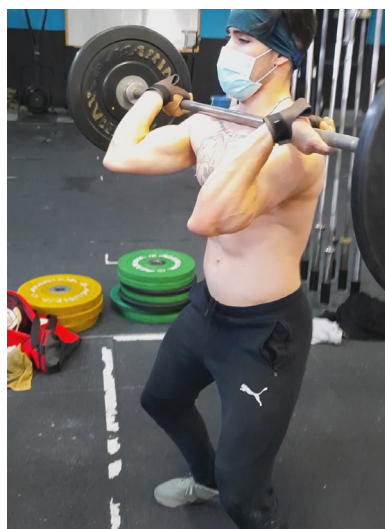


Figura 3. 90. Secuencia del ejercicio *clean* mediante agarre de gatillo (protegido) en los tests de funcionalidad. Elaboración propia.



Figura 3. 93. Secuencia del ejercicio *de snatch* mediante agarre de gatillo (protegido) en los tests de funcionalidad. Elaboración propia.



Figura 3. 94. Detalle del agarre de gatillo o *hook grip* mediante la protección del pulgar de las calleras durante los ejercicios *snatch* y *overhead squat* en los tests de funcionalidad. Elaboración propia.



Figura 3. 95. Detalle del agarre de gatillo o *hook grip* mediante la protección del pulgar de las calleras durante los ejercicios *snatch* y *overhead squat* en los tests de funcionalidad. Elaboración propia.



Figura 3. 96. Detalle del agarre de gatillo o *hook grip* mediante la protección del pulgar de las calleras durante los ejercicios *snatch* y *overhead squat* en los tests de funcionalidad. Elaboración propia.

3.4 Discusión

- Aunque el material estudiado y propuesto en este trabajo no es 100% vegano o libre de plásticos como se pretendía idealmente en un principio, con el Piñatex® se obtendría un producto vegano libre de polímeros sintéticos al menos entre un 64% y un 90%, un avance muy considerable en cuanto a sostenibilidad frente a los productos existentes. No obstante, se espera que soluciones como éstas, fomenten y promuevan un interés, tanto en consumidores y productores, por el desarrollo y el consumo preferente de equipamiento y materiales deportivos que no procedan del curtido de pieles animales y estén libres de plásticos en su composición, a expensas de que la innovación tecnológica desarrolle un material aun más adecuado.
- Cabe destacar, que pese a los éxitos del prototipo final en cuanto sus dimensiones, movilidad y funcionalidad, aun quedaría por desarrollar el resto de tamaños y tallas, y exponer el prototipo a pruebas más exigentes que requieran un periodo a largo plazo, con entrenamientos continuados durante meses por parte de diferentes individuos o practicantes.

4. Conclusiones

- Es muy difícil conseguir superar las características técnicas que ofrecen la mezcla de materiales como son los derivados del poliuretano y la fibra de carbono, u otros polímeros plásticos utilizados en calleras, pero con el avance tecnológico se pueden encontrar y desarrollar materiales más sostenibles, ecológicos y orgánicos con los que promover una mejor economía circular de los objetos, una producción y consumo más sostenible y respetuoso con el medioambiente, además de conseguir una calleras igualmente funcionales.
- Aunque en este trabajo solo se ha desarrollado un modelo y prototipo para unas calleras de dos agujeros, por ser el modelo más extendido, de la misma manera y siguiendo las mismas pautas de trabajo, podrían realizarse modelos de tres agujeros, cuatro agujeros y sin agujeros, tal y como se ha visto en los modelos existentes.
- Es posible ahorrar en productos desechables como las cintas de plásticos autoadhesivas, y ofrecer una protección al pulgar incorporada a unas calleras, consiguiendo todos los tipos de agarres existentes para *cross training* y halterofilia en un solo producto. Menos productos, implica menos gasto y menos desecho.
- Hace años que el Crossfit® se ha globalizado y extendido, y aun parecen quedarle muchos años, los suficientes para poder llegar a cumplir hacia 2030 los objetivos de desarrollo sostenible y, al igual que otras muchas industrias, buscar reducir el uso excesivo de los plásticos en sus materiales de entrenamiento y equipamiento deportivo, optando por materiales y métodos fabricación más reciclables, menos contaminantes y no desechables.

5. Bibliografía

Bibliografía

- Ananas Anam. (2020). *Full ISO Piñatex® collection tests*. [Archivo PDF]. https://www.ananas-anam.com/wp-content/uploads/2020/03/FULL-ISO_pi%C3%B1atex-collection-tests-updated-2020-03RP.pdf
- CrossFit Markham. (2016). *The overhead squat*. Ontario, Estados Unidos: CrossFit Markham. Recuperado de: <https://www.crossfitmarkham.com/2016/11/28/the-overhead-squat/>
- Full CrossFit. (2020). *Ejercicios CrossFit*. Madrid, España: CrossFit Journal. Recuperado de: <https://www.fullcrossfit.com/crossfit-ejercicios>
- Glassman, G. (2002). *What is fitness?* Washington DC, Estados Unidos: CrossFit Journal . Recuperado de: <http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ-trial.pdf>
- Glassman, G. (2016). Guía de entrenamiento de CrossFit. *CrossFit Journal*, 1 (1). Recuperado de: http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Level1_Spanish_Europe.pdf
- Rivas Serrano, M. (2015). *El cuero a base de fibras de piña que revolucionará el mundo textil*. Nueva York, Estados Unidos: Vice Media Group. Recuperado de: https://www.vice.com/es_co/article/9b4jm5/el-cuero-a-base-de-fibras-de-pia-querevolucionar-el-mundo-textil
- Vaughn, C. (2011). *Oly optimization*. Washington DC, Estados Unidos: Crossfit Journal. Recuperado de: http://library.crossfit.com/premium/pdf/CFJ_Optmization_Vaughn.pdf?e=1603751358&h=24031e85127f0ad1d6aee8e672c2d856
- Vaughn, C. (2012). *The Split Jerk: Start to finish*. Washington DC, Estados Unidos: CrossFit Journal. Recuperado de: http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Jerk_Vaughn_FINAL.pdf

Videografía

- CrossFit Games. (23 de octubre de 2020). *Event 1 & 2- 2007 Reload and Corn Sack Sprint* [Archivo de Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=vcDsh9Sjm18>
- Crossfit Icaro. (24 de abril de 2017) *IcaroFAQ: Cómo hacer calleras* [Archivo de Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=X-b25zCOkE>
- Ohlsen, N. [Noah Ohlsen]. (17 de marzo de 2018). *Crossfit Game Changing Grip Tip* [Archivo de Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=l3r4Eja258M>
- Salveta Sport. (15 de septiembre de 2018). *Test calleras Velites* [Archivo de Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=GJLP53jvyLs>
- Semeniuk, A. [Alberto Semeniuk]. (30 de octubre de 2020). *Calleras multiagarre sostenibles para CrossFit® y cross training. Test de funcionalidad (parte 1)* [Archivo de Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=3E9L0dGVyql>
- Semeniuk, A. [Alberto Semeniuk]. (30 de octubre de 2020). *Calleras multiagarre sostenibles para CrossFit® y cross training. Test de funcionalidad (parte 2)* [Archivo de Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=G3f48BsQatE>
- Semeniuk, A. [Alberto Semeniuk]. (30 de octubre de 2020). *Calleras*

multiagarre sostenibles para CrossFit® y cross training. Test de funcionalidad (parte 3) [Archivo de Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=qvczM1jUs0w>

Otras fuentes (empresas y productos)

- Página web oficial de ©2019 Adidas España S.A. Recuperado de: <https://www.reebok.es/calleras-training/GD9231.html>
- Pagina web oficial de ©2017 Ananas Anam. Recuperado de: <https://www.ananas-anam.com/about-us/>
- Pagina web oficial de ©2020 Ananas Anam (venta de productos). Recuperado de: <https://store.ananas-anam.com/>
- Página web oficial de ©2020 Bear KompleX. Recuperado de: <https://www.bearkomplex.com/collections/hand-grips>
- Página web oficial de ©2020 Earwaves®. Recuperado de: <https://myearwaves.com/es/c/20-calleras>
- Página web oficial ©2017 Grado Zero Innovation, empresa creadora y productora de MuSkin™. Recuperado de: <https://www.gzinnovation.eu/material/21/muskin-the-mushroom-peel>
- Página web oficial de ©2020 Hugo Boss. Recuperado de: <https://www.hugoboss.com/uk/men-vegan-shoes/>
- Página web oficial de © 2020 Life Materials, distribuidora oficial de MuSkin™. Recuperado de: <https://lifematerials.eu/en/shop/muskin/>
- Página web oficial de ©2018 Picsil. Recuperado de: <https://picsil.es/calleras/>
- Página web oficial de ©2020 Rogue Fitness. Recuperado de: <https://www.rogueeurope.eu/crossfit-equipment>
- Página web oficial de ©2020 RooGrips. Recuperado de: <https://roogrips.com.au/products/roogrips>
- Página web oficial de ©2020 Velites. Recuperado de: <https://tienda.velitessport.com/collections/proteccion-crossfit->
- Página web oficial de ©2020 Victory Grips. Recuperado de: <https://victorygrips.com/collections/3-finger-grips/products/mens-tactical-3-finger>
- Página web oficial de ©2020 Skyhill Produtos Neoprene. Recuperado de: <https://skyhill.com.br/produto/hand-grip-competition-luva-para-crossfit/>

6. Procedencia de imágenes

Figura 2.1. Esquema de las zonas mas afectadas y dañadas en las manos durante los entrenamientos de CrossFit®. Recuperado de: <https://aguedacp.wordpress.com/2014/11/25/el-cuidado-de-las-manos-en-crossfit-como-prevenir-y-tratar-las-ampollas/>

Figura 2. 2. Ejemplo de la graves consecuencias de la falta de protección y exigencias de los entrenamientos de CrossFit®. Recuperado de: <https://www.menshealth.com/es/fitness/a28641770/crossfit-manos-entrenamiento-heridas-ryan-fischer/>

Figura 2. 3. Ejemplo de la graves consecuencias de la falta de protección y exigencias de los entrenamientos de CrossFit®. Recuperado de: <http://www.crossfithighvoltage.com/2018/09/09/protecting-your-tools/>

Figura 2. 4. Imagen descriptiva del proceso de *snatch*. Recuperado de: <https://store.hookgrip.com/picture-downloads/>

Figura 2. 5. Imagen descriptiva del análisis del proceso de *snatch*. Recuperado de: <https://store.hookgrip.com/picture-downloads/>

Figura 2. 6. Imagen descriptiva del movimiento *dumbbell snatch*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>

Figura 2. 7. Imagen descriptiva del proceso de *clean and jerk (split jerk)*. Recuperado de: <https://store.hookgrip.com/picture-downloads/>

Figura 2. 8. Imagen descriptiva del proceso de *clean and jerk (split jerk)*. Recuperado de: <https://store.hookgrip.com/picture-downloads/>

Figura 2. 9. Imagen descriptiva del movimiento *dumbbell clean and push jerk*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>

Figura 2. 10. Imagen descriptiva del movimiento *push press*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>

Figura 2. 11. Imagen descriptiva del movimiento *push press*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>

Figura 2. 12. Imagen descriptiva del movimiento *thruster*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>

Figura 2. 13. Imagen descriptiva del movimiento *thruster*. Recuperado de: <http://clubjudocoslada.blogspot.com/2016/02/ejercicio-thrusters.html>

Figura 2. 14. Imagen descriptiva del movimiento *over head squat*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>

Figura 2. 15. Imagen descriptiva del movimiento *over head squat*. Recuperado de: <https://www.crossfitmarkham.com/2016/11/28/the-overhead-squat/>

Figura 2. 16. Imagen descriptiva del movimiento *back squat*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>

Figura 2. 17. Imagen descriptiva del movimiento *air squat*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>

Figura 2. 18. Imagen descriptiva del movimiento *dumbbell farmer carries*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>

Figura 2. 19. Imagen descriptiva del movimiento *kettlebell swing*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>

Figura 2. 20. Imagen descriptiva del movimiento *kettlebell snatch*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>

Figura 2. 21. Imagen descriptiva del movimiento *kettlebell farmer carries*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>

Figura 2. 22. Imagen descriptiva del movimiento *deadlift*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>

Figura 2. 23. Imagen de la secuencia completa del movimiento *deadlift*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>

Figura 2. 24. Imagen descriptiva del movimiento *push-up*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>

Figura 2. 25. Imagen descriptiva del movimiento *hand stand push-up*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>

Figura 2. 26. Imagen descriptiva del movimiento *hand stand push-up*. Recuperado de: <https://www.estilorx.com/hspus-handstand-push-up-o-flexiones-invertidas/>

Figura 2. 27. Imagen descriptiva del movimiento *hand stand walk*. Recuperado de: <https://www.boxrox.com/the-crossfitters-guide-to-developing-a-perfect-handstand-walk/>

Figura 2. 28. Imagen descriptiva del movimiento *pull-up*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>

Figura 2. 29. Imagen descriptiva del movimiento *chest-to-bar*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>

Figura 2. 30. Imagen descriptiva del movimiento *muscle-up*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>

Figura 2. 31. Imagen descriptiva del movimiento *toes-to-bar*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>

Figura 2. 32. Imagen descriptiva del movimiento *toes-to-bar*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>

Figura 2. 33. Imagen descriptiva del movimiento *knees-to-elbows*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>

Figura 2. 34. Imagen descriptiva del movimiento *burpee*. Recuperado de: <https://theathleticinside.com/health-benefits-burpees-everyday/>

Figura 2. 35. Imagen descriptiva del movimiento *pistols*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>

Figura 2. 36. Imagen descriptiva del movimiento *wall ball*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>

Figura 2. 37. Imagen descriptiva del movimiento *box jump*. Recuperado de: <https://www.crossfit.com/>

Figura 2. 38. Imagen descriptiva del ejercicio *assault bike*. Recuperado de: <https://thomas.es/noticias/assault-airbike-presente-en-reebok-crossfit-invitational-gracias-a-thomas-wellness-group/>

Figura 2. 39. Máquina *Assault AirBike* utilizada para el ejercicio *assault bike*. Recuperado de: <https://www.roguefitness.com/assault-airbike-elite-and-accessories>

Figura 2. 40. Imagen del ejercicio de ski mediante la máquina *SkiErg*. Recuperado de: <https://befitgltz.com/spain/uso-del-skierg-para-fuerza-resistencia-y-perdida-de-peso/>

Figura 2. 41. Imagen del ejercicio de remo o *row*. Recuperado de: <https://www.vermontc2.com/es/remo-concept2-modelo-dp5/>

Figura 2. 42. Imagen del ejercicio de remo o *row*. Recuperado de: <https://www.vermontc2.com/es/remo-concept2-dinamico/>

Figura 2.43. Ejemplo de agarre tradicional con la calleras puestas. Recuperado de: <https://tienda.velitessport.com/collections/proteccion-crossfit/products/>

callera-shell-flexy-roja

Figura 2.44. Ejemplo de agarre avanzado o fluido con la calleras en la barra de dominadas. Recuperado de: <https://picsil.es>

Figura 2.45. Ejemplo de agarre de gatillo o *hook grip* con la protección del pulgar hecha de cinta desechable en ejercicio de barra olímpica. Recuperado de: <https://torokhtiy.com/blogs/warm-body-cold-mind/what-is-the-difference-between-a-hookgrip-and-a-regular-grip>

Figura 2.46. Imagen descriptiva de la zona de contacto del pulgar en los ejercicios de halterofilia. A la izquierda las consecuencias de la falta de protección, y a la derecha el dedo y la piel sanos. Recuperado de: <https://www.rogueeurope.eu/crossfit-equipment>

Figura 2.47. Ejemplo del proceso para cerrar un agarre de gatillo o *hook grip* en halterofilia. Recuperado de: <https://www.catalystathletics.com/>

Figura 2.48. Ejemplo de agarre de gatillo o *hook grip* con la protección del pulgar hecha de cinta desechable en ejercicio de barra olímpica. Recuperado de: <https://www.boxrox.com/hook-grip-weightlifting-technique/>

Figura 2.49. Ejemplo de cinta autoadhesiva de plástico desechable para la protección del pulgar en los ejercicios de CrossFit® y halterofilia, de la marca WOD&DONE®. Recuperado de: wodabox.com/es/tape-strap/3817-woddone-hookgrip-roll-thumb-protection-tape-strips.html

Figura 2.50. Ejemplo del uso de cinta autoadhesiva de plástico desechable para la protección del pulgar en los ejercicios de CrossFit® y halterofilia, de la marca LYFT-RX®. Recuperado de: <https://lyftrx.com/>

Figura 2.51. Ejemplo del uso de cinta autoadhesiva de plástico desechable para la protección del pulgar en los ejercicios de CrossFit® y halterofilia, de la marca LYFT-RX®. Recuperado de: <https://lyftrx.com/>

Figura 2.52. Ejemplo de agarre tradicional con la calleras puestas junto con la protección del pulgar hecha de cinta autoadhesiva en ejercicio de barra olímpica (S. Kwant en los "Reebok Crossfit® Games 2020"). Recuperado de: <https://games.crossfit.com/press>

Figura 2.53. Ejemplo de agarre tradicional con la calleras sueltas junto con la protección del pulgar hecha de cinta autoadhesiva en ejercicio de barra olímpica (K. Pearce en los "Reebok Crossfit® Games 2020"). Recuperado de: <https://games.crossfit.com/press>

Figura 2.54. Ejemplo de agarre de gatillo o *hook grip* con la protección del pulgar hecha de cinta autoadhesiva en ejercicio de barra olímpica (B. Wells en los "Reebok Crossfit® Games 2020"). Recuperado de: <https://games.crossfit.com/press>

Figura 2.55. Rogue Fitness® "V2 Gymnastics Grips" 2H. Recuperado de: <https://www.rogueeurope.eu/rogue-v2-gymnastic-grips-eu>

Figura 2.56. Rogue Fitness® "V2 Gymnastics Grips" 2H. Recuperado de: <https://www.rogueeurope.eu/rogue-v2-gymnastic-grips-eu>

Figura 2.57. Rogue Fitness® "V2 Gymnastics Grips" 2H. Recuperado de: <https://www.rogueeurope.eu/rogue-v2-gymnastic-grips-eu>

Figura 2.58. Earwaves® "Rex Grips" 2H. Recuperado de: <https://myearwaves.com/es/p/32-rex-grips-2h.html>

Figura 2.59. Earwaves® "Rex Grips" 2H, cara interna. Recuperado de: <https://myearwaves.com/es/p/32-rex-grips-2h.html>

Figura 2.60. Earwaves® "Rex Grips" 3H. Recuperado de: <https://myearwaves.com/es/p/33-rex-grips-3h.html>

Figura 2.61. Earwaves® “Rex Grips” 3H, perfil. Recuperado de: <https://myearwaves.com/es/p/33-rex-grips-3h.html>

Figura 2.62. Tabal de tallas de la gama Jurassic de Earwaves®. Recuperado de: <https://myearwaves.com/es/p/32-rex-grips-2h.html>

Figura 2.63. Earwaves® “Predator Grips” 2H. Recuperado de: <https://myearwaves.com/es/p/49-predator-grips-2-holes.html>

Figura 2.64. Earwaves® “Predator Grips” 3H. Recuperado de: <https://myearwaves.com/es/p/48-predator-grips-3-holes.html>

Figura 2.65. Earwaves® “Predator Grips” 3H, cara externa. Recuperado de: <https://myearwaves.com/es/p/48-predator-grips-3-holes.html>

Figura 2.66. Earwaves® “Carbon Spino Grips” 2H. Recuperado de: https://myearwaves.com/es/p/34-spino-grips-2h.html#tech_details

Figura 2.67. Earwaves® “Carbon Spino Grips” 2H. Recuperado de: https://myearwaves.com/es/p/34-spino-grips-2h.html#tech_details

Figura 2.68. Earwaves® “Carbon Spino Grips” 3H, cara externa. Recuperado de: <https://myearwaves.com/es/p/35-spino-grips-3h.html>

Figura 2.69. Earwaves® “Carbon Spino Grips” 3H, cara interna. Recuperado de: <https://myearwaves.com/es/p/35-spino-grips-3h.html>

Figura 2.70. Earwaves® “Raptor Grips” 2H. Recuperado de: <https://myearwaves.com/es/p/30-earwaves-raptor-grips-2h.html>

Figura 2.71. Earwaves® “Raptor Grips” 3H, detalle de tela. Recuperado de: <https://myearwaves.com/es/p/31-raptor-grips-3h.html>

Figura 2.72. Earwaves® “Raptor Grips” 3H. Recuperado de: <https://myearwaves.com/es/p/31-raptor-grips-3h.html>

Figura 2.73. Rogue® JerkFit “WODies”. Recuperado de: <https://www.rogueeurope.eu/jerkfit-wodies-rogue-black?locale=es>

Figura 2.74. Rogue® JerkFit “WODies”. Recuperado de: <https://www.rogueeurope.eu/jerkfit-wodies-rogue-black?locale=es>

Figura 2.75. Rogue® JerkFit “WODies”. Recuperado de: <https://www.rogueeurope.eu/jerkfit-wodies-rogue-black?locale=es>

Figura 2.76. Picsil® “Azor Grips” 2H. Recuperado de: <https://picsil.es/comprar/calleras/azor-grips/?color=verde>

Figura 2.77. Picsil® “Azor Grips” 3H. Recuperado de: <https://picsil.es/comprar/calleras/azor-grips-3holes/?color=verde>

Figura 2.78. Picsil® “Azor Grips” 2H. Recuperado de: <https://picsil.es/comprar/calleras/azor-grips/?color=verde>

Figura 2.79. Guía de tallas y recomendaciones según el deseado en los modelos de la marca Picsil®. Recuperado de: <https://picsil.es/comprar/calleras/azor-grips/?color=verde>

Figura 2.80. Imagen gráfica del ajuste en los modelos 2H de la marca Picsil®. Recuperado de: <https://picsil.es/comprar/calleras/azor-grips/?color=verde>

Figura 2.81. Imagen gráfica del ajuste en los modelos 3H de la marca Picsil®. Recuperado de: <https://picsil.es/comprar/calleras/azor-grips/?color=verde>

Figura 2.82. Detalle del relieve de microdiamante del modelo Picsil® “EagleGrips” 2H. Recuperado de: <https://picsil.es/comprar/calleras/eagle-grips/>

Figura 2.83. Picsil® “Eagle Grips” 2H. Recuperado de: <https://picsil.es/comprar/calleras/eagle-grips/>

Figura 2.84. Picsil® “Eagle Grips” 3H. Recuperado de: <https://picsil.es/comprar/calleras/eagle-grips-3h/>

Figura 2.85. Velites® “Shell Flexy” 2H. Recuperado de: <https://tienda.velitessport.com/collections/proteccion-crossfit/products/callera-shell-flexy->

roja

Figura 2.86. Demostración en anillas del agarre tradicional de las calleras Velites® "Shell Flexy" 2H. Recuperado de: <https://tienda.velitessport.com/collections/proteccion-crossfit/products/callera-shell-flexy-roja>

Figura 2.87. Guía de tallas para el modelo Velites® "Shell Flexy" 2H. Recuperado de: <https://tienda.velitessport.com/collections/proteccion-crossfit/products/callera-shell-flexy-roja>

Figura 2.88. Velites® "Quad Carbon" NH. Recuperado de: <https://tienda.velitessport.com/collections/proteccion-crossfit/products/callera-quad-carbon>

Figura 2.89. Imagen descriptiva del modelo Velites® "Quad Carbon" NH. Recuperado de: <https://tienda.velitessport.com/collections/proteccion-crossfit/products/callera-quad-carbon>

Figura 2.90. Guía de tallas para el modelo Velites® "Quad Carbon" NH. Recuperado de: <https://tienda.velitessport.com/collections/proteccion-crossfit/products/callera-quad-carbon>

Figura 2.91. Bear Komplex® "Hand Grips" 2H. Recuperado de: <https://www.bearkomplex.com/collections/hand-grips/products/bear-komplex-2-hole-hand-grips>

Figura 2.92. Imagen publicitaria del uso de las calleras Bear Komplex® "Carbon Comp Grips" para el levantamiento de peso muerto. Recuperado de: <https://www.bearkomplex.com/collections/hand-grips/products/new-bear-komplex-carbon-comp-grips>

Figura 2.93. Guía de tallas para el modelo Bear Komplex® "Hand Grips" 2Hy 3H. Recuperado de: <https://www.bearkomplex.com/collections/hand-grips/products/bear-komplex-2-hole-hand-grips>

Figura 2.94. Bear Komplex® "Hand Grips" 2H, cara interna. Recuperado de: <https://www.bearkomplex.com/collections/hand-grips/products/bear-komplex-2-hole-hand-grips>

Figura 2.95. Agarre tradicional de las calleras en barra con el modelo Bear Komplex® "Hand Grips" 2H. Recuperado de: <https://www.bearkomplex.com/collections/hand-grips/products/bear-komplex-2-hole-hand-grips>

Figura 2.96. Imagen descriptiva de los modelos Bear Komplex® "Hand Grips" 2H y 3H, cara interna. Recuperado de: <https://www.bearkomplex.com/collections/hand-grips/products/bear-komplex-2-hole-hand-grips>

Figura 2.97. Bear Komplex® "Carbon Comp Grips" 2H. Recuperado de: <https://www.bearkomplex.com/collections/hand-grips/products/new-bear-komplex-carbon-comp-grips>

Figura 2.98. Bear Komplex® "Carbon Comp Grips" 3H. Recuperado de: <https://www.bearkomplex.com/collections/hand-grips/products/new-bear-komplex-carbon-comp-grips>

Figura 2.99. Guía de tallas para el modelo Bear Komplex® "Carbon Comp Grips" 2H y 3H. Recuperado de: <https://www.bearkomplex.com/collections/hand-grips/products/new-bear-komplex-carbon-comp-grips>

Figura 2.100. Reebok® "Training Hand Grips". Recuperado de: <https://www.reebok.es/calleras-training/GD9231.html>

Figura 2.101. Imagen descriptiva del ajuste para el modelo de Reebok® "Training Hand Grips". Recuperado de: <https://www.reebok.es/calleras-training/GD9231.html>

Figura 2. 102. RooGrips® "Mocha" 2H. Recuperado de: <https://roogrips.com.au/products/roogrips>

Figura 2. 103. Imagen descriptiva de la muñequera y velcro del modelo RooGrips® "Mocha" 2H. Recuperado de: <https://roogrips.com.au/products/roogrips>

Figura 2. 104. Imagen descriptiva del modelo RooGrips® “Mocha” 2H. Recuperado de: <https://roogrips.com.au/products/roogrips>

Figura 2. 105. VictoryGrips® “Leather” 4H. Recuperado de: <https://victorygrips.com/collections/4-finger-grips>

Figura 2. 106. Uso tradicional del modelo VictoryGrips® “Leather” 4H. Recuperado de: <https://victorygrips.com/collections/4-finger-grips>

Figura 2. 107. Uso tradicional del modelo VictoryGrips® “Leather” 4H. Recuperado de: <https://victorygrips.com/collections/4-finger-grips>

Figura 2. 108. VictoryGrips® “Tactical” 3H. Recuperado de: <https://victorygrips.com/collections/3-finger-grips>

Figura 2. 109. Uso tradicional del modelo VictoryGrips® “Stealth” 3H. Recuperado de: <https://victorygrips.com/collections/3-finger-grips>

Figura 2. 110. Uso tradicional del modelo VictoryGrips® “Stealth” 3H. Recuperado de: <https://victorygrips.com/collections/3-finger-grips>

Figura 2. 111. VictoryGrips® “X2” 2H. Recuperado de: <https://victorygrips.com/collections/2-finger-grips>

Figura 2. 112. Uso tradicional del modelo VictoryGrips® “X2” 2H. Recuperado de: <https://victorygrips.com/collections/2-finger-grips>

Figura 2. 113. VictoryGrips® “X2” NH. Recuperado de: <https://victorygrips.com/collections/mens-womens-freedom-grips>

Figura 2. 114. VictoryGrips® “Tactical” NH. Recuperado de: <https://victorygrips.com/collections/mens-womens-freedom-grips>

Figura 2. 115. VictoryGrips® “Stealth” NH. Recuperado de: <https://victorygrips.com/collections/mens-womens-freedom-grips>

Figura 2. 116. VictoryGrips® “Leather” NH. Recuperado de: <https://victorygrips.com/collections/mens-womens-freedom-grips>

Figura 2. 117. Guía de tallas y medidas para los modelos modelos 4H, 3H y NH de la marca VictoryGrips®. Recuperado de: <https://victorygrips.com/pages/sizing>

Figura 2. 118. Tabla de tallas y medidas para los modelos modelos 4H, 3H y NH de la marca VictoryGrips®. Recuperado de: <https://victorygrips.com/pages/sizing>

Figura 2. 119. Tabla de tallas y medidas para los modelos modelos 4H, 3H y NH de la marca VictoryGrips®. Recuperado de: <https://victorygrips.com/pages/sizing>

Figura 2. 120. Tabla de tallas y medidas para los modelos modelos 2H de la marca VictoryGrips®. Recuperado de: <https://victorygrips.com/pages/sizing>

Figura 2. 121. Tabla de tallas y medidas para los modelos modelos 2H de la marca VictoryGrips®. Recuperado de: <https://victorygrips.com/pages/sizing>

Figura 2. 122. Imagen descriptiva del modelo Skyhill® “Hand Competition Grip”. Recuperado de: <https://skyhill.com.br/produto/hand-grip-competition-luva-para-crossfit/>

Figura 2. 123. Imagen descriptiva de la zona externa de apoyo del modelo Skyhill® “Hand Competition Grip”. Recuperado de: <https://skyhill.com.br/produto/hand-grip-competition-luva-para-crossfit/>

Figura 2. 124. Imagen descriptiva de la cara externa del modelo Skyhill® “Hand Competition Grip”. Recuperado de: <https://skyhill.com.br/produto/hand-grip-competition-luva-para-crossfit/>

Figura 2. 125. Imagen descriptiva de la cara interna del modelo Skyhill® “Hand

Competition Grip". Recuperado de: <https://skyhill.com.br/produto/hand-grip-competition-luva-para-crossfit/>

Figura 2. 126. Ejemplos de la obtención final de planchas de cuero de seta MuSkin™. Recuperado de: <https://lifematerials.eu/en/shop/muskin/>

Figura 2. 127. Imagen descriptiva del cuero de seta MuSkin™. Recuperado de: <https://lifematerials.eu/en/shop/muskin/>

Figura 2. 128. Distribución y venta oficial de cuero de seta MuSkin™ de ©Grado Zero Innovation, en el portal ©Life Materials. Recuperado de: <https://lifematerials.eu/en/shop/muskin/>

Figura 2. 129. Imagen del desarrollo y obtención del cuero de seta MuSkin™ por parte de ©Grado Zero Innovation. Recuperado de: <https://www.gzinnoation.eu/material/21/muskin-the-mushroom-peel>

Figura 2. 130. Ejemplos de productos (zapatos) realizados de cuero de seta MuSkin™. Recuperado de: <https://www.gzinnoation.eu/material/21/muskin-the-mushroom-peel>

Figura 2. 131. Ejemplos de productos (tapicería de mobiliario) realizados de cuero de seta MuSkin™. Recuperado de: <https://www.gzinnoation.eu/material/21/muskin-the-mushroom-peel>

Figura 2. 132. Ejemplos de productos realizados de cuero de seta del grupo alemán ©Zvnder. Recuperado de: <https://zvnder.com/collection.html>

Figura 2. 133. Ejemplos de productos realizados de cuero de seta del grupo alemán ©Zvnder. Recuperado de: <https://zvnder.com/collection.html>

Figura 2.134. Proceso de obtención y tratamiento de las fibras de la hoja de la piña para la producción de Piñatex® aprovechando los desechos de la cosecha de la piña. Recuperado de: <https://www.ananas-anam.com/about-us/>

Figura 2.135. Fibras de la hoja de la piña obtenidas y tratadas para la producción de Piñafelt®, principal material biológico de los productos Piñatex®. Recuperado de: <https://www.ananas-anam.com/about-us/>

Figura 2.136. Imagen descriptiva de los rollos de cuero a partir de las fibras de hoja de piña preparados para los productos Piñatex®. Recuperado de: <https://www.ananas-anam.com/about-us/>

Figura 2.137. Ejemplo de las muestras de diferentes productos y retales disponibles en cuero Piñatex®. Recuperado de: <https://www.ananas-anam.com/ananas-anam-is-now-a-certified-b-corporation/>

Figura 2.138. Zapatillas de Hugo Boss™ fabricadas con Piñatex®. Recuperado de: <https://www.hugoboss.com/uk/men-vegan-shoes/>

Figura 2.139. Ilustración del compromiso con el medioambiente, la economía circular de los productos y materiales, y la producción y desarrollo sostenibles defendida por Piñatex®. Recuperado de: <https://www.ananas-anam.com/about-us/>

Figura 2.140. Imagen descriptiva de las piezas a la venta de Piñatex® (modelo "PERFORMANCE"). Recuperado de: <https://store.ananas-anam.com/collections/performance/products/pinatex-performance-coffee-bean>

Figura 2.141. Imagen detallada de la textura de la capa externa del modelo Piñatex® "PERFORMANCE". Recuperado de: <https://store.ananas-anam.com/collections/performance/products/pinatex-performance-coffee-bean>

Figura 2.142. Guía de dimensiones a la venta de las piezas de Piñatex®. Recuperado de: <https://store.ananas-anam.com/collections/performance/products/pinatex-performance-coffee-bean>

Figura 2.143. Boceto inicial del nuevo formato de la calleras que incorpora la

protección del pulgar. Elaboración propia.

Figura 2.144. Boceto del plano inicial que conforma el formato base de las calleras, con las dimensiones pertinentes al tamaño y talla de mano citado. Elaboración propia.

Figura 2.145. Boceto inicial y traspaso al cartón del plano bidimensional de las calleras con la incorporación de la protección del pulgar. Elaboración propia.

Figura 2.146. Plano del diseño del formato final del prototipo (sin acotaciones). Elaboración propia.

Figura 2.147. Plano del diseño del formato final del prototipo (con acotaciones). Elaboración propia.

Figura 2.148. Planos del diseño del formato final del prototipo, con acotaciones y medidas (ambas manos). Elaboración propia.

Figura 2.149. Corte del plano bidimensional para el primer prototipo en cartón corrugado de un 1mm de grosor. Elaboración propia.

Figura 2.150. Pruebas de ajuste del primer prototipo en cartón (anverso). Elaboración propia.

Figura 2.151. Proceso de prueba y comprobación de ajuste y dimensiones del primer prototipo en cartón. Elaboración propia.

Figura 2.152. Proceso de prueba y comprobación de ajuste y dimensiones del primer prototipo en cartón. Elaboración propia.

Figura 2.153. Proceso de prueba y comprobación de ajuste y dimensiones del primer prototipo en cartón. Elaboración propia.

Figura 2.154. Proceso de prueba y comprobación de ajuste y dimensiones del primer prototipo en cartón. Elaboración propia.

Figura 2.155. Proceso de prueba y comprobación de ajuste y dimensiones del primer prototipo en cartón. Elaboración propia.

Figura 2. 156. Reajuste de las dimensiones de la protección del pulgar en el plano bidimensional para el segundo prototipo en cartón corrugado de 1 mm de grosor. Elaboración propia.

Figura 2. 157. Elaboración del plano bidimensional del segundo prototipo con los reajustes en las dimensiones de la protección del pulgar. Elaboración propia.

Figura 2. 158. Primera prueba sobre el ajuste y dimensiones del segundo prototipo. Elaboración propia.

Figura 2. 159. Comprobación y ajuste de las dimensiones, adaptación y movilidad del segundo prototipo. Elaboración propia.

Figura 2. 160. Comprobación y ajuste de las dimensiones, adaptación y movilidad del segundo prototipo. Elaboración propia.

Figura 2. 161. Comprobación y ajuste de las dimensiones, adaptación y movilidad del segundo prototipo. Elaboración propia.

Figura 2. 162. Comprobación y ajuste de las dimensiones, adaptación y movilidad del segundo prototipo. Elaboración propia.

Figura 2. 163. Comprobación y ajuste de las dimensiones, adaptación y movilidad del segundo prototipo. Elaboración propia.

Figura 2. 164. Pruebas de agarre y movilidad del segundo prototipo (agarre tradicional). Elaboración propia.

Figura 2. 165. Pruebas de agarre y movilidad del segundo prototipo (agarre fluido). Elaboración propia.

Figura 2. 166. Pruebas de agarre y movilidad del segundo prototipo

(preparación del agarre de gatillo). Elaboración propia.

Figura 2. 167. Pruebas de agarre y movilidad del segundo prototipo (preparación del agarre de gatillo). Elaboración propia.

Figura 2. 168. Prueba de agarre de gatillo o *hook grip*, insuficiente debido a la rigidez del cartón corrugado. Elaboración propia.

Figura 2. 169. Corte del plano bidimensional para el tercer prototipo en poliéster (anverso). Elaboración propia.

Figura 2. 170. Corte del plano bidimensional para el tercer prototipo en poliéster (reverso). Elaboración propia.

Figura 2. 171. Detalle del grosor de la tela empleada para el tercer prototipo (poliéster y papel de lija). Elaboración propia.

Figura 2. 172. Proceso de pruebas de ajustes, dimensiones y movilidad del tercer prototipo. Elaboración propia.

Figura 2. 173. Proceso de pruebas de ajustes, dimensiones y movilidad del tercer prototipo. Elaboración propia.

Figura 2. 174. Proceso de pruebas de ajustes, dimensiones y movilidad del tercer prototipo. Elaboración propia.

Figura 2. 175. Proceso de pruebas de ajustes, dimensiones y movilidad del tercer prototipo. Elaboración propia.

Figura 2. 176. Proceso de pruebas de ajustes, dimensiones y movilidad del tercer prototipo (protección del pulgar cerrada). Elaboración propia.

Figura 2. 177. Proceso de pruebas de ajustes, dimensiones y movilidad del tercer prototipo (protección del pulgar cerrada). Elaboración propia.

Figura 2. 178. Proceso de pruebas de ajustes, dimensiones y movilidad del tercer prototipo (perfil interior, uso tradicional). Elaboración propia.

Figura 2. 179. Proceso de pruebas de ajustes, dimensiones y movilidad del tercer prototipo (cubierta de la mano, uso tradicional). Elaboración propia.

Figura 2. 180. Proceso de pruebas de ajustes, dimensiones y movilidad del tercer prototipo (perfil interior, uso de grapa fluida o avanzada). Elaboración propia.

Figura 2. 181. Proceso de pruebas de ajustes, dimensiones y movilidad del tercer prototipo (perfil interior, movilidad de agarre de gatillo). Elaboración propia

Figura 2. 182. Detalle del velcro y abrazadera en el perfil exterior de la callera. Elaboración propia

Figura 2. 183. Detalle del velcro y abrazadera en el perfil interior de la callera, con el margen sin fijar a modo de bolsillo o entrecapa en el cierre de la muñequera . Elaboración propia

Figura 2. 184. Proceso de pruebas de ajustes, dimensiones y movilidad del tercer prototipo (cubierta de la palma, sin amarrar). Elaboración propia.

Figura 2. 185. Proceso de pruebas de ajustes, dimensiones y movilidad del tercer prototipo (cubierta de la palma, muñequera amarrada). Elaboración propia.

Figura 2. 186. Proceso de pruebas de ajustes, dimensiones y movilidad del tercer prototipo (cubierta de la palma, ajuste tradicional). Elaboración propia.

Figura 2. 187. Proceso de pruebas de ajustes, dimensiones y movilidad del tercer prototipo (cubierta de la mano, ajuste tradicional). Elaboración propia.

Figura 2. 188. Proceso de pruebas de ajustes, dimensiones y movilidad del tercer prototipo (perfil interior, ajuste tradicional). Elaboración propia.

Figura 2. 189. Pruebas de agarre real y movilidad del tercer prototipo (preparación de agarre de gatillo con protección del pulgar). Elaboración propia.

Figura 2. 190. Pruebas de agarre real y movilidad del tercer prototipo (grapa fluida de dominadas, pulgar vestido). Elaboración propia.

Figura 2. 191. Pruebas de agarre real y movilidad del tercer prototipo (grapa tradicional en barra, pulgar libre). Elaboración propia.

Figura 2. 192. Pruebas de agarre real y movilidad del tercer prototipo (agarre desnudo con las calleras puestas). Elaboración propia.

Figura 2. 193. Pruebas de agarre real y movilidad del tercer prototipo (agarre de gatillo solo con la protección del pulgar). Elaboración propia.

Figura 2. 194. Imagen final del prototipo (anverso). Elaboración propia.

Figura 2. 195. Imagen final del prototipo (reverso). Elaboración propia.

Figura 3. 1. Plano de la tela para el prototipo final, reverso. Elaboración propia.

Figura 3. 2. Plano de la tela para el prototipo final, anverso. Elaboración propia.

Figura 3. 3. Grosor de la tela del prototipo final. Elaboración propia

Figura 3. 4. Comprobación de dimensiones del prototipo final. Elaboración propia.

Figura 3. 5. Comprobación de dimensiones y ajustes del prototipo final con correa de cuero. Elaboración propia.

Figura 3. 6. Correas de cuero iniciales para el prototipo final. Elaboración propia.

Figura 3. 7. Comprobación de dimensiones y ajustes del prototipo final con correa de cuero (palma de la mano). Elaboración propia.

Figura 3. 8. Comprobación de dimensiones y ajustes del prototipo final con correa de cuero (perfil interior). Elaboración propia.

Figura 3. 9. Comprobación de dimensiones y ajustes del prototipo final con correa de cuero (palma de la mano con los dedos insertados). Elaboración propia.

Figura 3. 10. Plano de la tela para el prototipo final con la protección del pulgar cosida, anverso. Elaboración propia.

Figura 3. 11. Plano de la tela para el prototipo final con la protección del pulgar cosida, reverso. Elaboración propia.

Figura 3. 12. Detalle de protección del pulgar cosida mediante dobles costuras. Elaboración propia.

Figura 3. 13. Comprobación de dimensiones y ajustes del prototipo final con la protección del pulgar. Elaboración propia.

Figura 3. 14. Comprobación de dimensiones y ajustes del prototipo final con la protección del pulgar. Elaboración propia.

Figura 3. 15. Comprobación de dimensiones y ajustes del prototipo final con la protección del pulgar y la correa de cuero. Elaboración propia.

Figura 3. 16. Comprobación de dimensiones y ajustes del prototipo final con la protección del pulgar y la correa de cuero (exterior de la mano). Elaboración propia.

Figura 3. 17. Comprobación de dimensiones y ajustes del prototipo final con la protección del pulgar y la correa de cuero (palma de la mano). Elaboración propia.

Figura 3. 18. Comprobación de dimensiones y ajustes del prototipo final con

la protección del pulgar y la correa de cuero (palma de la mano). Elaboración propia.

Figura 3. 19. Planos de las telas de ambas manos con las protecciones de los pulgares para el prototipo final, anverso . Elaboración propia.

Figura 3. 20. Planos de las telas de ambas manos con las protecciones de los pulgares para el prototipo final, reverso . Elaboración propia.

Figura 3. 21. Detalle de la textura exterior de las calleras y la colocación del sistema de fijación rápida mediante velcro para el prototipo final. Elaboración propia.

Figura 3. 22. Plano del prototipo final terminado, anverso . Elaboración propia.

Figura 3. 23. Plano del prototipo final terminado, reverso . Elaboración propia.

Figura 3. 24. Detalle de la textura interior suave de las calleras para el prototipo final. Elaboración propia.

Figura 3. 25. Detalle de las dobles costuras para la protección del pulgar en el prototipo final. Elaboración propia.

Figura 3. 26. Detalle de las dobles costuras para la protección del pulgar en el prototipo final. Elaboración propia..

Figura 3. 27. Detalle de la horgura y margen sin fijar entre el sistema de cierre y la tela de las calleras a modo de entrecapa o bolsillo (reverso). Elaboración propia.

Figura 3. 28. Planos del prototipo final para ambas manos (anverso). Elaboración propia.

Figura 3. 29. Planos del prototipo final para ambas manos (anverso y reverso). Elaboración propia.

Figura 3. 30. Planos del prototipo final para ambas manos (reverso). Elaboración propia.

Figura 3. 31. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final (colocación). Elaboración propia.

Figura 3. 32. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final (colocación). Elaboración propia.

Figura 3. 33. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final (amarre). Elaboración propia.

Figura 3. 34. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final (perfil interior). Elaboración propia.

Figura 3. 35. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final (vista exterior, dedos insertados). Elaboración propia.

Figura 3. 36. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final (perfil interior, dedos insertados). Elaboración propia.

Figura 3. 37. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final (palma de la mano, dedos insertados). Elaboración propia.

Figura 3. 38. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final (base de la mano, dedos insertados). Elaboración propia.

Figura 3. 39. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final (perfil interior, dedos insertados, pulgar sin proteger). Elaboración propia.

Figura 3. 40. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final (vista exterior, dedos insertados, pulgar sin proteger). Elaboración propia.

Figura 3. 41. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final (palma de la mano, mano desnuda). Elaboración propia.

Figura 3. 42. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final (vista exterior, solo con la protección del pulgar). Elaboración propia.

Figura 3. 43. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final para el agarre de gatillo o *hook grip*. Elaboración propia.

Figura 3. 44. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final para el agarre de gatillo o *hook grip*. Elaboración propia.

Figura 3. 45. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final para el agarre de gatillo o *hook grip*. Elaboración propia.

Figura 3. 47. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final para el agarre de gatillo o *hook grip*. Elaboración propia.

Figura 3. 48. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final para el agarre de gatillo o *hook grip*. Elaboración propia.

Figura 3. 49. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final para el agarre y uso tradicional (palma de la mano). Elaboración propia.

Figura 3. 50. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final para el agarre y uso tradicional (perfil interior). Elaboración propia.

Figura 3. 51. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final para el agarre y uso tradicional (vista exterior). Elaboración propia.

Figura 3. 52. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final para el agarre fluido o avanzado (palma de la mano). Elaboración propia.

Figura 3. 53. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final para el agarre fluido o avanzado (perfil interior). Elaboración propia.

Figura 3. 54. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final para el agarre fluido o avanzado (vista exterior). Elaboración propia.

Figura 3. 55. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final para el agarre de gatillo o *hook grip* en barra (palma de la mano). Elaboración propia.

Figura 3. 56. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final para el agarre de gatillo o *hook grip* en barra (palma de la mano). Elaboración propia.

Figura 3. 57. Comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final para el agarre de gatillo o *hook grip* en barra (vista exterior). Elaboración propia.

Figura 3. 58. Detalle ampliado del resultado del agarre de gatillo o *hook grip* mediante la protección del pulgar en la comprobación de ajuste y movilidad del prototipo final de la calleras. Elaboración propia.

Figura 3. 59. Presentación de las calleras para las pruebas y tests de funcionalidad en casos reales (colocación y uso tradicional). Elaboración propia.

Figura 3. 60. Presentación de las calleras para las pruebas y tests de funcionalidad en casos reales (uso tradicional en la mano izquierda, solo con la protección del pulgar en la mano derecha). Elaboración propia.

Figura 3. 61. Presentación de las calleras para las pruebas y tests de funcionalidad en casos reales (uso tradicional en la mano izquierda, *free hand* o mano desnuda para la mano derecha). Elaboración propia.

Figura 3. 62. Presentación de las calleras para las pruebas y tests de funcionalidad en casos reales (uso tradicional en la mano izquierda, protección del pulgar descubierta en la mano derecha). Elaboración propia.

Figura 3. 63. Secuencia del agarre de la barra de dominadas mediante un uso y grapa tradicional en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.

Figura 3. 64. Secuencia del agarre de la barra de dominadas mediante un uso y grapa tradicional en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.

Figura 3. 65. Secuencia de la realización de *pull-ups* mediante un uso y grapa tradicional de las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.

Figura 3. 66. Secuencia de la realización de *pull-ups* mediante un uso y grapa tradicional de las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.

Figura 3. 67. Detalle de la vista frontal en la realización de *pull-ups* mediante un uso y grapa tradicional de las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.

Figura 3. 68. Detalle de la vista frontal en la realización de *pull-ups* mediante un uso y grapa tradicional de las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.

Figura 3. 69. Detalle de la vista frontal en la realización de *toes-to-bar* mediante un uso y grapa tradicional de las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.

Figura 3. 70. Detalle de la vista frontal en la realización de *toes-to-bar* mediante un uso y grapa tradicional de las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.

Figura 3. 71. Detalle de la vista frontal en la realización de *chest-to-bar* mediante un uso y grapa tradicional de las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.

Figura 3. 72. Detalle de la vista frontal en la realización de *chest-to-bar* mediante un uso y grapa tradicional de las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.

Figura 3. 73. Detalle de la vista frontal en la realización de *chest-to-bar* mediante un uso y grapa tradicional de las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.

Figura 3. 74. Detalle de la vista frontal en la realización de *pull-ups* mediante una grapa fluida o avanzada con las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.

Figura 3. 75. Detalle de la vista frontal en la realización de *pull-ups* mediante una grapa fluida o avanzada con las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.

Figura 3. 76. Detalle de la vista frontal en la realización de *pull-ups* mediante una grapa fluida o avanzada con las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.

Figura 3. 77. Detalle de la vista lateral en la realización de *pull-ups* mediante una grapa fluida o avanzada con las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.

Figura 3. 78. Detalle de la vista lateral en la realización de *pull-ups* mediante una grapa fluida o avanzada con las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.

Figura 3. 79. Secuencia de la realización de *toes-to-bar* mediante una grapa fluida o avanzada con las calleras en los tests de funcionalidad. Elaboración propia.

Figura 3. 80. Secuencia de la realización de *toes-to-bar* mediante una grapa fluida o avanzada con las calleras en los tests de funcionalidad. Elaboración propia.

Figura 3. 81. Secuencia de la realización de *toes-to-bar* mediante una grapa fluida o avanzada con las calleras en los tests de funcionalidad. Elaboración propia.

Figura 3. 82. Detalle del agarre de gatillo o *hook grip* con las calleras en los

tests de funcionalidad . Elaboración propia.

Figura 3. 83. Detalle del agarre de gatillo o *hook grip* con las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.

Figura 3. 84. Detalle del agarre de gatillo o *hook grip* con las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.

Figura 3. 85. Detalle del agarre de gatillo o *hook grip* con las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.

Figura 3. 86. Detalle del agarre de gatillo o *hook grip* con las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.

Figura 3. 87. Detalle del agarre de gatillo o *hook grip* con las calleras en los tests de funcionalidad . Elaboración propia.

Figura 3. 88. Secuencia del ejercicio *clean* mediante agarre de gatillo (protegido) en los tests de funcionalidad. Elaboración propia.

Figura 3. 89. Secuencia del ejercicio *clean* mediante agarre de gatillo (protegido) en los tests de funcionalidad. Elaboración propia.

Figura 3. 90. Secuencia del ejercicio *clean* mediante agarre de gatillo (protegido) en los tests de funcionalidad. Elaboración propia.

Figura 3. 91. Secuencia del ejercicio *de snatch* mediante agarre de gatillo (protegido) en los tests de funcionalidad. Elaboración propia.

Figura 3. 92. Secuencia del ejercicio *de snatch* mediante agarre de gatillo (protegido) en los tests de funcionalidad. Elaboración propia.

Figura 3. 93. Secuencia del ejercicio *de snatch* mediante agarre de gatillo (protegido) en los tests de funcionalidad. Elaboración propia.

Figura 3. 94. Detalle del agarre de gatillo o *hook grip* mediante la protección del pulgar de las calleras durante los ejercicios *snatch* y *overhead squat* en los tests de funcionalidad. Elaboración propia.

Figura 3. 95. Detalle del agarre de gatillo o *hook grip* mediante la protección del pulgar de las calleras durante los ejercicios *snatch* y *overhead squat* en los tests de funcionalidad. Elaboración propia.

Figura 3. 96. Detalle del agarre de gatillo o *hook grip* mediante la protección del pulgar de las calleras durante los ejercicios *snatch* y *overhead squat* en los tests de funcionalidad. Elaboración propia.

Autor

Nombre: Alberto

Apellidos: Semeniuk

Fecha de nacimiento:

11 de septiembre de 1994

País de nacimiento: España

Nacionalidad: Polaco

Lugar de residencia: Madrid, España

Dirección postal:

C/ Nuñez de Balboa nº 35, 1ºB

Código postal: 28902



Estudios académicos:

- Grado en Conservación y Restauración del Patrimonio Cultural por la Universidad Complutense de Madrid
- Masterando: Máster en Diseño por la Universidad Complutense de Madrid

Dirección electrónica:

- albersem@ucm.es
- semeniukalberto@gmail.com

*Este Trabajo de Fin de Máster se terminó de
imprimir el 2 de noviembre de 2020, en la
imprenta digital Campus, calle Daoíz nº 14,
28903, Getafe, Madrid (España).*

